

Leitfaden
zur digitalen
Bestandserhaltung
Vorgehensmodell und Umsetzung
Version 2.0

verfasst und herausgegeben von der
nestor-Arbeitsgruppe Digitale Bestandserhaltung





Leitfaden zur digitalen
Bestandserhaltung.
Vorgehensmodell und
Umsetzung

Version 2.0

verfasst und herausgegeben von
der nestor-Arbeitsgruppe
Digitale Bestandserhaltung

nestor-materialien 15

nestor - Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und
Langzeitverfügbarkeit Digitaler Ressourcen für Deutschland

nestor - Network of Expertise in Long-Term Storage of Digital
Resources

<http://www.langzeitarchivierung.de>

Projektpartner:

- Bayerische Staatsbibliothek
- Deutsche Nationalbibliothek
- FernUniversität Hagen
- Georg-August-Universität Göttingen / Niedersächsische Staats- und
Universitätsbibliothek Göttingen
- Humboldt-Universität zu Berlin
- Landesarchiv Baden-Württemberg
- Stiftung Preußischer Kulturbesitz / SMB - Institut für Museumsforschung
- Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg
- Institut für Deutsche Sprache
- Computerspielmuseum Berlin
- Goportis
- PDF/A Competence Center

© 2012

nestor - Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit
Digitaler Ressourcen für Deutschland

Der Inhalt dieser Veröffentlichung darf vervielfältigt und verbreitet werden, sofern der
Name des Rechteinhabers "**nestor** - Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung" genannt
wird. Eine kommerzielle Nutzung ist nur mit Zustimmung des Rechteinhabers zulässig.

URN: [urn:nbn:de:0008-2012092400](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2012092400)
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2012092400>

Leitfaden zur digitalen Bestandserhaltung. Vorgehensmodell und Umsetzung

Version 2.0

verfasst und herausgegeben von der
nestor-Arbeitsgruppe
Digitale Bestandserhaltung

URN:
urn:nbn:de:0008-2012092400
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2012092400>

Frankfurt am Main, im September 2012

Impressum

nestor-Arbeitsgruppe „Digitale Bestandserhaltung“

c/o Landesarchiv Baden-Württemberg

Dr. Christian Keitel

Eugenstraße 7

D-70182 Stuttgart

Tel.: +49-711-212-4276

Fax: +49-711-212-4283

E-Mail: christian.keitel@la-bw.de

nestor-Kompetenznetzwerk

c/o Deutsche Nationalbibliothek

Adickesallee 1

D-60322 Frankfurt am Main

Tel.: +49-69-1525-1141

Fax: +49-69-1525-1799

Web: www.langzeitarchivierung.de

Autoren des Leitfadens:

Reinhard Altenhöner, Deutsche Nationalbibliothek

Georg Büchler, Koordinationsstelle für die dauerhafte Archivierung elektronischer Unterlagen

Jörg Homberg, Brandenburgisches Landeshauptarchiv

Karsten Huth, Sächsisches Staatsarchiv

Dr. Mathias Jehn, Universitätsbibliothek J. C. Senckenberg

Dr. Christian Keitel, Landesarchiv Baden-Württemberg

Jens Ludwig, Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Heike Maier, Kulturamt-Stadtarchiv Stuttgart

Dr. Stefan Rohde-Enslin, Institut für Museumsforschung, Staatliche Museen zu Berlin

Dr. Peter Sandner, Hessisches Hauptstaatsarchiv

Kathrin Schroeder, INFORA GmbH

Sabine Schrimpf, Deutsche Nationalbibliothek

Die Arbeitsgruppe konstituierte sich am 10. November 2009 in Stuttgart. Nach inhaltlichen und organisatorischen Festlegungen wurde Version 1.0 des Leitfadens bis Herbst 2011 in sechs weiteren Sitzungen erarbeitet. Die Ergebnisse einer öffentlichen Kommentierung (November 2011 bis April 2012) wurden in der vorliegenden Version 2.0 berücksichtigt.

Weitergehende Hinweise verdanken wir

Dr. Henrike Berthold, Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden

Miriam Eberlein, Stadtarchiv Heilbronn

Dr. Kai Naumann, Landesarchiv Baden-Württemberg

Dr. Christoph Schmidt, Landesarchiv Nordrhein-Westfalen

Dr. Astrid Schoger, Bayerische Staatsbibliothek

Dr. Werner Schweibenz, Bibliotheksservice-Zentrum Baden-Württemberg

Inhalt

Management Summary.....	1
1. Einleitung	2
2. Vorgehensmodell.....	11
2.1. Erstaufnahme	11
2.2. Ermittlung der Erhaltungsgruppen	16
3. Definition der Representation Information.....	24
4. Erhaltungsstrategien.....	26
4.1. Informationserhaltung durch die Migrationsstrategie.....	26
4.2. Informationserhaltung durch die Emulationsstrategie	27
5. Beobachtungsaufgaben	29
5.1. Community Watch.....	29
5.2. Technology Watch	30
Anhang A: Mögliche Eigenschaften, Zielgruppen und Nutzungsziele von Informationstypen.....	31
I. Text	31
II. Bild (zweidimensional).....	37
III. Audio.....	43
IV. Bewegtbilder.....	48
V. Strukturierte Information	53
VI. GIS.....	57
VII. Software.....	65
Anhang B: Glossar	70
Anhang C: Literaturverzeichnis	72

Management Summary

Der Leitfaden zur digitalen Bestandserhaltung beschreibt ein Vorgehensmodell zur Langzeitarchivierung digitaler Objekte und liefert Hinweise zu möglichen Umsetzungen. Er dient vor allem der theoretischen und praktischen Umsetzung der Funktionseinheit "Preservation Planning" (Erhaltungsplanung) des OAIS-Referenzmodells. Andere wichtige Konzepte der letzten 15 Jahre werden einbezogen und zusammengeführt.

Bereits bewährte Begrifflichkeiten werden – soweit möglich – übernommen. Neu eingeführt werden die Konzepte und damit auch die Begriffe der *Nutzungsziele* einerseits und des *Informationstyps* bzw. der *Erhaltungsgruppe* andererseits. Die Einordnung von Informationsobjekten nach diesen Kategorien zielt ab auf die unabdingbare gemeinsame und automatisierte Bearbeitung gleichartiger Objekte. Der Dateityp ist hierfür keine ausreichende Kategorie. Exemplarische Lösungen zur Umsetzung werden in einem Anhang dargestellt.

Der Leitfaden berücksichtigt, dass selten eine Maximallösung realisierbar ist, und fokussiert daher die vier Bedingungen der Finanzierbarkeit, Authentizität, Angemessenheit und Automatisierbarkeit.

Der Leitfaden wendet sich an die klassischen Gedächtniseinrichtungen – Bibliotheken, Archive und Museen – sowie an andere informationserhaltende Einrichtungen. Die Mitglieder der nestor-Arbeitsgruppe, die den Leitfaden verfasst hat, arbeiten selbst in solchen Einrichtungen.

1. Einleitung

GEGENSTAND DES LEITFADENS

Der vorliegende Leitfaden beschreibt ein Vorgehensmodell zur Entwicklung eines institutionsspezifischen Regelwerks für die digitale Bestandserhaltung und gibt dafür einen Rahmen vor. Er basiert auf theoretischen Konzepten der letzten 15 Jahre, die hier erstmals in einen Zusammenhang gebracht werden.

Der Leitfaden beschreibt wesentliche Kategorien, Merkmale und Prozesse, die zur Langzeiterhaltung digitaler Objekte benötigt werden. Insbesondere geht es um die Ermittlung relevanter Vor- und Rahmenbedingungen und die Absicherung technischer Festlegungen durch eine systematische und dokumentierte Anforderungsanalyse. Digitale Langzeitarchivierung ist in verschiedenen Communities etabliert und wird in zahlreichen Projekten praktisch umgesetzt. Dabei bildet die Konformität zu einem weltweit anerkannten OAIS-Referenzmodell, dem ISO Standard 14721 (Open Archival Information System), eine grundlegende Anforderung, die jedoch selten vollständig erfüllt wird. Eine häufig zeitlich zurückgestellte Funktionseinheit ist das „Preservation Planning“ (deutsch: Erhaltungsplanung) des OAIS-Modells, also Aktivitäten, die der systematischen Vorbereitung von Maßnahmen zur digitalen Bestandserhaltung dienen und damit die Verfügbarkeit archivierter Objekte sichern. Der vorliegende Leitfaden hat zum Ziel, diese Lücke theoretisch und praktisch zu füllen.

Die Maßnahmen zur Langzeiterhaltung digitaler Objekte beginnen bereits mit dem ersten Kontakt zwischen dem Informationsproduzenten und dem Langzeitarchiv, noch bevor Objekte ins digitale Archiv übernommen werden. Aus diesem Grund wurden auch Teile der OAIS-Funktionseinheiten „Ingest“ (Übernahme) und „Administration“ (Administration) im Leitfaden berücksichtigt.



Abbildung 1: Funktionseinheiten des OAIS-Referenzmodells

GRUNDLAGEN

Zentrale Aufgabe der digitalen Archivierung ist – folgt man dem OAIS-Standard – der Erhalt digital gespeicherter Informationen unabhängig von Änderungen der Hard- und Software und ausgerichtet an den (anzunehmenden) Wünschen und Kenntnissen künftiger Benutzer (Designated Community oder, deutsch, vorgesehene Zielgruppe). Welche Bestandserhaltungsmaßnahmen sind notwendig, um digital gespeicherte Information gemäß dieser Vorgabe zu erhalten? Auf der Suche nach geeigneten Antworten sind in den letzten 15 Jahren verschiedene Konzepte und Ansätze entstanden:

- 1999: Konzept der Significant Properties (Cedars Projekt)
- 2002: Konzept der Designated Community (OAIS)
- 2002: Performance Model (National Archives of Australia)
- 2005: Konzept der Intellektuellen Entität und der Repräsentation (PREMIS)
- 2006 ff.: Preservation-Planning-Konzept und Umsetzung in PLATO (Planets Project)
- 2007 ff.: Kataloge zur Formatauswahl (z. B. AKEA, KOST)

Viele dieser Modellierungen entwickeln auch aus heutiger Sicht wichtige Aspekte zur Beantwortung der Ausgangsfrage.

Der Leitfaden greift diese Ansätze auf und beschreibt sie in einer Prozessgesamtsicht. In dieser Zusammenschau der verschiedenen Sichten und ihrer Einbindung und Einordnung in eine Gesamtsystematik liegt das Neue des Leitfadens: Einerseits werden auf konzeptioneller Ebene konkurrierende Sichten, die oft auch als „Gegenmodell“ entstanden sind, aufeinander bezogen, andererseits werden sie so auf praktische Anforderungen und Belange angewandt, dass die wesentlichen Funktionen und Merkmale herausgestellt und in ihrer Bedeutung für praktische Erfordernisse angemessen berücksichtigt werden.

Neben OAIS und den erwähnten Konzepten knüpft der Leitfaden an den ebenfalls im Rahmen des nestor-Projekts erarbeiteten Leitfaden „Wege ins Archiv“ an. Ein weiterer wichtiger Bezugspunkt ist der Standard PREMIS. Dies gilt insbesondere auch für die verwendeten Begrifflichkeiten, die sich – sofern nicht explizit neue Termini eingeführt werden – an den im Entstehen begriffenen DIN-Normen 31644 und 31645 orientieren.

ZIELGRUPPE

Als primäre Zielgruppe des Leitfadens werden *Gedächtniseinrichtungen* wie Bibliotheken, Archive und Museen angesehen – diese Einrichtungen haben den Auftrag, ihnen anvertrautes digitales Material für einen unbestimmten Zeitraum aufzubewahren und in seiner Nutzung verfügbar zu halten. Darüber hinaus kann der Leitfaden aber auch anderen Einrichtungen Hinweise zur Erhaltung digital gespeicherter Information allgemein, zur Entwicklung konkreter Umsetzungslösungen und zur Festlegung von Bearbeitungsregeln geben. Schließlich werden auch Einrichtungen angesprochen, welche Dienstleistungen für die vorgenannten Institutionen anbieten.

VERWENDUNG DES LEITFADENS

Digitale Bestandserhaltung zielt letztlich – über die für das Verständnis eminent wichtige Modellbildung hinaus – auf die Erhaltung konkreter Informationsobjekte. Deren große Anzahl erfordert zwingend die gemeinsame und automatisierte Bearbeitung gleichartiger Objekte und damit die Definition solcher gemeinsam bearbeitbarer Gruppen. Die

Arbeitsgruppe hat in diesem Zusammenhang die Konzepte der *Nutzungsziele* einerseits und des *Informationstyps* bzw. der *Erhaltungsgruppe* andererseits eingeführt, da der Dateityp hierfür keine zielführende Kategorie ist. Im **Hauptteil** des Leitfadens (Kapitel 2 bis 5) werden diese Konzepte mit bestehenden Fachbegriffen wie *Significant Properties*, *Designated Community*, *Performance Model* oder *Intellectual Entity/Representation* in ein Modell integriert. Auf der Basis der vier unten erläuterten Prämissen Finanzierbarkeit, Authentizität, Angemessenheit und Automatisierbarkeit wird der Gesamtprozess der digitalen Archivierung beschrieben. Die in diesen Zusammenhang gesetzten Einzelanforderungen werden dadurch umsetzbar.

Um eine Übersetzung dieses Gesamtprozesses in die sehr unterschiedlichen Kontexte der einzelnen Langzeitarchive zu gewährleisten, muss die Beschreibung notwendigerweise abstrakt bleiben. Mögliche Umsetzungen zu den Informationstypen Text, Bild, Audio, Bewegtbilder, strukturierte Informationen, geographische Informationssysteme und Software hat die Arbeitsgruppe in **Anhang A** zusammengestellt. Dabei sind diese Umsetzungen als exemplarische Lösungen zu verstehen, die in der konkreten Situation eines einzelnen Langzeitarchivs aufgegriffen oder auch völlig anders gestaltet werden können. Der Anhang ist deshalb als Angebot im Sinne eines Vorschlags zu verstehen, aus dem sich digitale Archive für ihre Zwecke bedienen oder auch andere Umsetzungen auswählen können.

In dem Leitfaden werden manche Prozesse getrennt voneinander beschrieben, die in der alltäglichen Praxis durch verschiedene Wechselwirkungen miteinander verwoben sind. Beispielsweise beeinflussen sich die Erfassung der einzelnen Informationsobjekte und die Definition der vom Archiv entwickelten Informationstypen zumeist gegenseitig. Die hier gewählte getrennte Beschreibung soll das Verständnis der Prozesse erleichtern. Sie soll aber keine künstlichen Trennungen bei der praktischen Umsetzung nahelegen.

Einzelne Prozesse werden schließlich idealtypisch beschrieben. Auch in diesem Fall geht es vor allem um das Verständnis der einzelnen Arbeitsschritte. Prozesse beschreiben auf dieser Abstraktionsstufe keine technische Implementierung, sondern Aktivitäten. Diese sind systemunabhängig und können somit unterschiedlich implementiert werden. Wenn daher aus Gründen der Prozessmodellierung im folgenden Abschnitt die Erstaufnahme eines Informationsobjekts beschrieben wird, dann kann daraus nicht gefolgert werden, jedes

einzelne Informationsobjekt eines Archivs müsse auf dieselbe Art und Weise ohne weitere Vorkenntnisse analysiert werden. Stattdessen können Langzeitarchive in aller Regel auf bereits vorliegende eigene Erfahrungen mit den unterschiedlichen Informationsobjekten aufbauen.

Nicht behandelt werden im Leitfaden die mit der Erhaltung des Bitstroms (Bitstream-Preservation) zusammenhängenden Fragen. Ebenfalls nicht behandelt werden Fragen der Digitalisierung; allerdings könnten einzelne Ergebnisse auch auf Fragestellungen im Bereich der Digitalisierung übertragen werden.

VORAUSSETZUNGEN UND BEDINGUNGEN

Die Arbeitsgruppe hatte bei der Erarbeitung des Leitfadens eine Reihe von Rahmenbedingungen vor Augen, die die praktische Umsetzbarkeit eines Vorgehensmodells maßgeblich bestimmen. Daraus wurden vier Prämissen abgeleitet, die durchaus auch als Prüfstein für die Praktikabilität der vorgestellten Maßnahmen zu gelten haben.

- **Finanzierbarkeit:** Eine Maximallösung für die Archivierung elektronischer Informationen könnte darin bestehen, im Zweifelsfall das Ausgangsobjekt bei einer anstehenden Migration in sämtliche mögliche Zielformate in bestmöglicher Qualität zu überführen. Für die Auswahl, Herstellung und Einrichtung geeigneter Emulatoren gilt Vergleichbares. Eine solche Lösung ist freilich weder finanziell eingrenzbar und damit planbar noch geeignet, in ihrem Grundsatzanspruch finanziert werden zu können. In der Praxis muss eine Entscheidung zwischen zwei oder mehr Möglichkeiten getroffen werden, was auch bedeuten kann, dass das Handlungsrepertoire für die Zukunft bewusst verkürzt wird und damit Risiken für den Verlust der vollständigen Verfügbarkeit digitaler Objekte in Kauf genommen werden. Gerade diese Ausgangssituation bedingt aber ein bewusstes und wohl dokumentiertes Vorgehen; dazu will dieser Leitfaden einen substantiellen Beitrag leisten.

Die Arbeitsgruppe geht also davon aus, dass die digitale Bestandserhaltung inhaltliche Erfordernisse und die Finanzierbarkeit entsprechender Maßnahmen in ein stimmiges und tragfähiges Verhältnis bringen muss. Ähnliches gilt für die Bewertung der zu archivierenden Objekte. Auch hier wird auf eine Auswahl nicht verzichtet

werden können. Ferner muss Klarheit darüber bestehen, dass ebenfalls aufgrund der Grundprämisse nicht jeder Wunsch der vorgesehenen Zielgruppen erfüllt werden kann.

- **Authentizität:** Aufwände für die Erhaltung der Objekte in Bibliotheken, Archiven und Museen lassen sich nur dann rechtfertigen, wenn die Benutzer den angebotenen Informationen Glauben schenken können, die Objekte also als authentisch anerkannt werden. Die Authentizität digital gespeicherter Informationen kann nicht wie bei Papirdokumenten oder Pergamenturkunden vom Trägermaterial der Objekte abgeleitet werden. Stattdessen müssen andere Kriterien und Merkmale gefunden werden.

Der Leitfaden folgt in der Frage der Authentizität den Konzepten, die im nestor-Kriterienkatalog „Vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive“ und im daraus derzeit entstehenden DIN-Standard 31644 „Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive“ beschrieben werden.

- **Angemessenheit:** Die Dimension der Angemessenheit umschreibt die Relation von den Zielen des Langzeitarchivs und deren spezifischer Umsetzung. Von Langzeitarchiv zu Langzeitarchiv können sich nämlich Ziele, vorgesehene Zielgruppe und die aufzubewahrenden Objekte unterscheiden. Zugleich ändern sich die möglichen technischen Lösungen fortwährend. Es ist daher nicht möglich, in einem universellen Modell das ideale Langzeitarchiv oder eine optimale technische Lösung abstrakt zu beschreiben. Stattdessen muss jedes Langzeitarchiv selbst festlegen, welche Eigenschaften es beispielsweise für signifikant hält und welche nicht. Der Leitfaden bietet dafür Unterstützung und einen Rahmen, der unterschiedlich ausgefüllt werden kann. Er folgt damit dem in den oben genannten Standards beschriebenen Prinzip der Angemessenheit selbst.
- **Automatisierung:** Die Menge der zu übernehmenden Objekte erzwingt es, möglichst viele Prozesse automatisiert zu bewältigen. Durch die Beschreibung entsprechender Prozesse und die Ausrichtung am Leitziel der Automatisierbarkeit will der Leitfaden auch einen Beitrag zur Entwicklung geeigneter Softwareprodukte leisten. Die erarbeiteten Prinzipien und Kriterien können als Ausgangspunkt zur Formulierung

von Fachanforderungen dienen, die wiederum die Voraussetzungen für die Entwicklung der Software darstellen.

Begrifflichkeiten

Archivbegriff

Ausgangspunkt der Überlegungen ist das digitale Langzeitarchiv, das von einer Gedächtniseinrichtung betrieben wird. Dieses digitale Langzeitarchiv ist gemäß OAIS eine konzeptionell und organisatorisch-operativ klar definierte Einheit und als solche von den *Informationsproduzenten* und auch von den *Benutzern* abgegrenzt.

Objektbegriff

Objekte können nur erhalten werden, wenn sie abgegrenzt, d. h. in ihrem Umfang klar definiert sind. Bei der digitalen Archivierung ist es daher notwendig, entsprechende Objekte sowohl im physischen als auch im logischen Bereich zu bilden. Die physischen Einheiten (*Daten*) werden zu einer *Repräsentation* zusammengefasst, deren Gegenstück das *Informationsobjekt* darstellt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die gespeicherten Daten keine unmittelbare eins-zu-eins-Entsprechung in Form eines Informationsobjekts haben.

Performance

Die übernommenen Daten werden durch Hard- und Software verarbeitet und an ein Ausgabegerät übermittelt. Dort, also z. B. auf dem Monitor oder durch einen Lautsprecher, entsteht eine Performance, d. h. die Informationen werden für einen Menschen über seine Sinne erfahrbar.

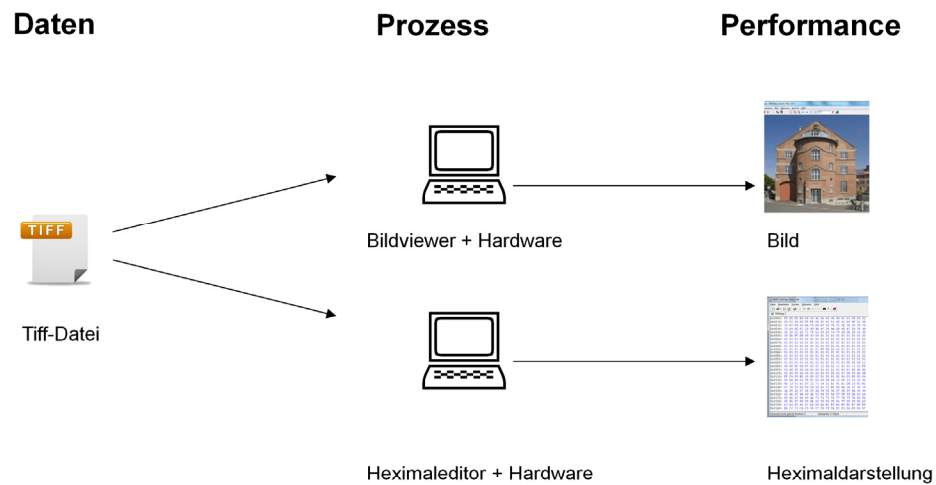


Abbildung 2: Das Performance Model

Informationsobjekt

Ein Informationsobjekt ist eine logisch abgegrenzte Informationseinheit. Es entsteht durch die intellektuelle Verarbeitung der Sinneseindrücke einer Performance durch einen Menschen. Es bildet sich damit in seiner Vorstellung ab.

Informationstyp

Um Millionen digitaler Archivalien effizient erhalten zu können, müssen diese zunächst in Gruppen gleichartiger Objekte (z. B. Text, Bild ...) aufgeteilt werden. Die Objekte gehören dann zu einem Informationstyp und haben weitgehend die gleichen Eigenschaften (z. B. bei Text: Lineare Anordnung von alphanummerischen Zeichen), wobei sich die konkreten Werte (z. B. „Hier beginnt Buch 1 ...“ im Gegensatz zu „Artikel 2 beginnt wie folgt ...“) unterscheiden.

Erhaltungsgruppe

Teilmenge eines Informationstyps. Sie enthält Informationsobjekte, von denen dieselben Eigenschaften erhalten werden sollen (= signifikante Eigenschaften). Die Informationsobjekte einer Erhaltungsgruppe können daher zusammen bearbeitet und mit denselben Prozessen erhalten werden. Dies bildet eine Voraussetzung für die Erhaltung großer Mengen digitaler Objekte.

Signifikante Eigenschaften

Da bei den übernommenen Repräsentationen im Laufe der Zeit nicht alle Eigenschaften erhalten werden können, muss eine Auswahl getroffen werden. Diese Teilmenge aller Eigenschaften sind die signifikanten Eigenschaften. Manchmal muss diese Auswahl bereits vor der Übernahme getroffen werden. Die signifikanten Eigenschaften sollen durch den gesamten Archivierungsprozess hindurch erhalten werden. An ihnen kann bis zu einem bestimmten Grad die Authentizität der aus migrierten oder emulierten Repräsentationen hervorgegangenen Performances festgestellt werden.

Weitere Begriffserklärungen finden sich im Anhang B Glossar.

2. Vorgehensmodell

2.1. Erstaufnahme

Die Erstaufnahme bezieht sich zunächst darauf, wie ein bislang unbekanntes Objekt durch den Archivar wahrgenommen wird. In einem zweiten Schritt umfasst sie auch den Prozess der Bewertung, der sich unmittelbar anschließt. Im Folgenden wird dieser Prozess zur Erleichterung des Verständnisses idealtypisch dargestellt. In der Praxis dürften in aller Regel bereits Vorkenntnisse zu Informationsobjekt, Informationstyp und Erhaltungsgruppe vorhanden sein.

Aktivitäten

- Im Zusammenspiel von Daten, Hard- und Software entsteht eine Performance.
- Die Performance wird vom Archivar über seine Sinne wahrgenommen und im Anschluss intellektuell verarbeitet. Er bildet eine Vorstellung des Informationsobjekts aus.
- Der Archivar ermittelt die Erhaltungsgruppe und die signifikanten Eigenschaften. Die Werte werden als Metadaten dokumentiert.
- Der Archivar bewertet parallel das Informationsobjekt, das Objekt wird teilweise oder ganz übernommen oder ganz zurückgewiesen.
- Das Langzeitarchiv übernimmt das Informationsobjekt, Metadaten und ggf. auch Hard- und Software.

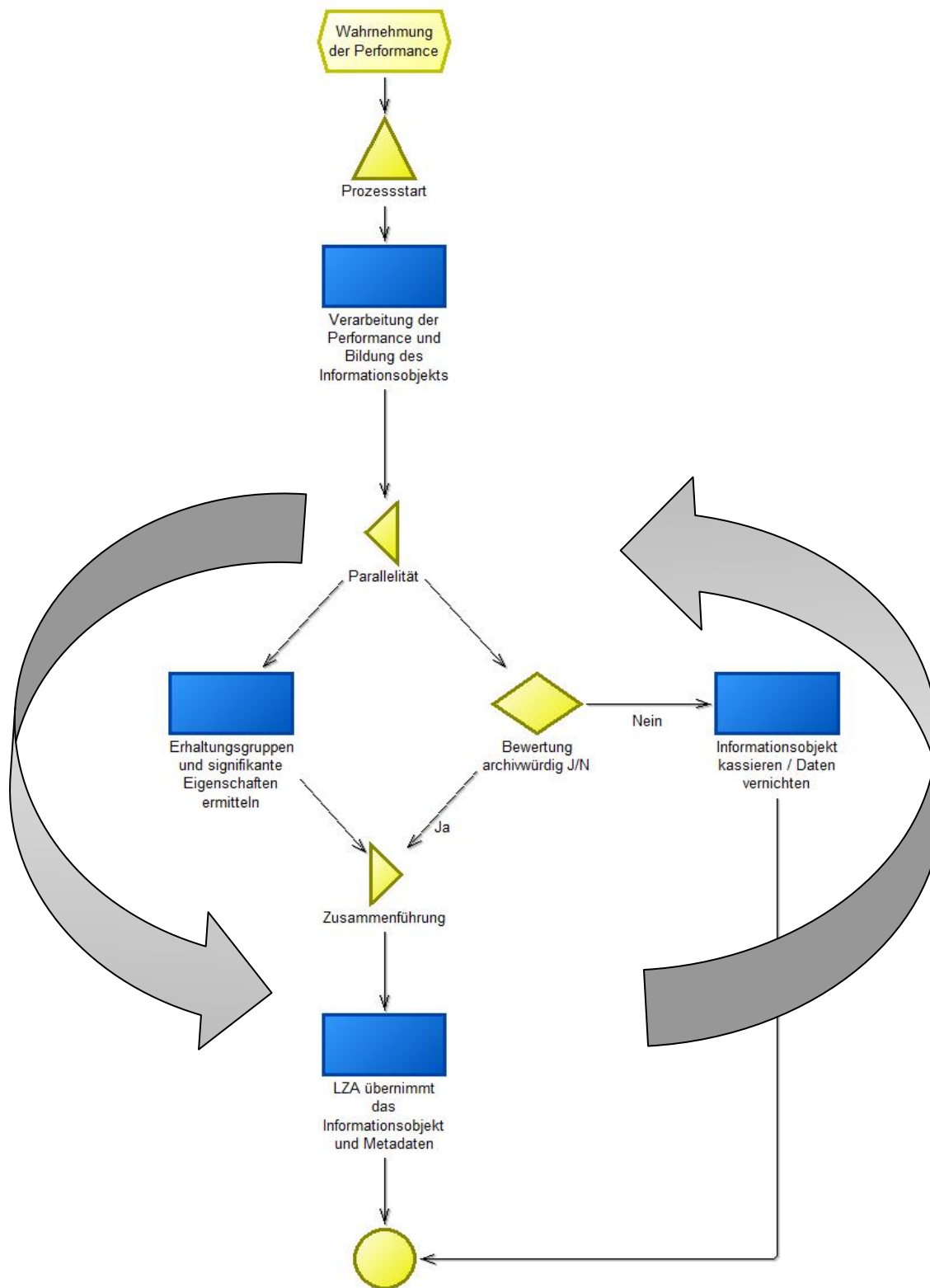


Abbildung 3: Erstaufnahme

Erläuterungen der einzelnen Aktivitäten

Ausgangspunkt der digitalen Archivierung sind die dem Langzeitarchiv angebotenen bzw. die von ihm zu übernehmenden Daten. Ziel der digitalen Bestandserhaltung ist jedoch nicht die Erhaltung der Daten selbst, sondern die dauerhafte Aufbewahrung der gespeicherten Information. Diese Information wird im PREMIS-Konzept mit dem Begriff der Intellectual Entity (Informationsobjekt) umschrieben. Ihre materielle Ausprägung wird als Representation (Repräsentation) bezeichnet.

Zwischen der Anbietung der Daten und der Auszeichnung und Archivierung eines Informationsobjekts ereignet sich ein komplexer Wahrnehmungs- und Herstellungsprozess, dessen Schritte in unterschiedlicher Abfolge vorgenommen werden können und der im Folgenden beschrieben wird.

Entstehung der Performance

Digitale Daten selbst sind ohne weitere Hilfsmittel für Menschen weder wahrnehmbar noch verstehbar. Erst durch ein Zusammenspiel der Daten mit Hard- und Software werden die gespeicherten Informationen über ein Ausgabegerät (Monitor, Lautsprecher, Drucker) so ausgegeben, dass ein Mensch sie durch seine Sinne wahrnehmen kann. Daten, Hard- und Software konstituieren damit eine Performance. Die Performance ist Ausgangspunkt der Überlegungen und Entscheidungen zur Erhaltungsplanung.

Für die digitale Bestandserhaltung würde es genügen, die Performance dauerhaft erhalten zu können. Sie gibt den Maßstab vor, an dem sich künftige Benutzungen messen lassen müssen. Sie stellt das dar, was letzten Endes zählt. Zum Beispiel ist es bei einem zu archivierenden Text wichtig, dass er auf einem Monitor adäquat angezeigt werden kann. Dagegen ist es zweitrangig, ob die zugrunde liegenden Daten im Zeichenformat ASCII oder in Unicode-8 gespeichert sind. Gleiches gilt für die zur Performance verwendete Software.

Da sich jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand die Kombination der Daten und der Hard- und Software nicht dauerhaft erhalten lässt, müssen bei der digitalen Bestandserhaltung Maßnahmen ergriffen werden, die zu einer ähnlichen Performance führen. Dies erfolgt häufig durch eine Umwandlung der Daten mit dem Ziel, diese durch neue Hard- und Software darstellen zu können (Migrationsstrategie). Alternativ wird überlegt, Daten und

Software zu erhalten, um diese durch Zusatzprogramme (Emulatoren) in Hardware einer veränderten Interpretationsumgebung abspielen zu können. In beiden Fällen muss die neue Performance mit der ersten Performance verglichen werden.

Verarbeitung der Performance und Bildung des Informationsobjekts

Allerdings definiert eine Performance nicht unmittelbar ein abgegrenztes Informationsobjekt. Dieses ist vielmehr das Resultat eines Interpretationsprozesses. Zunächst werden durch eine konzeptionelle und intellektuelle Leistung die wahrgenommenen Sinneseindrücke im Kopf des Archivars zusammengesetzt. So entsteht die Vorstellung eines oder mehrerer Informationsobjekte.

Langfristig erhaltbar sind nur abgegrenzte digitale Objekte. Wenn daher die angebotenen Daten noch nicht in abgegrenzter Form organisiert waren und z. B. ein Datenstrom vorlag, muss vom Archivar auch die Abgrenzung des Informationsobjekts geleistet werden. Beispielsweise können die Beiträge eines ohne Unterbrechung tagaus und tagein sendenden Radioprogramms erst dann archiviert werden, wenn der Archivar für sein zu archivierendes Objekt eine eindeutige Startzeit und eine ebenso eindeutige Endzeit definiert.

Erhaltungsgruppe und signifikante Eigenschaften ermitteln

Das Informationsobjekt besitzt n Eigenschaften. Eine Teilmenge davon soll mit Blick auf die künftigen Benutzer unbedingt erhalten werden. Dies sind die signifikanten Eigenschaften des Informationsobjekts, die vom Archivar bewusst festgelegt werden. Er kann sich dabei des Hilfsmittels der Erhaltungsgruppe (s. Kap. 2.2) bedienen, um großer Mengen digitaler Objekte Herr zu werden.

Bewertung der Informationsobjekte

Die Informationsobjekte bilden sich in der Vorstellung des Archivars nicht in einem quasi luftleeren Raum. Ihre Bewertung ist davon abhängig, welche Optionen diese Objekte künftigen Benutzern bieten würden. Die möglichen Optionen werden durch die signifikanten Eigenschaften der zur Bewertung anstehenden Objekte begrenzt. Zielgruppen, Nutzungsziele und signifikante Eigenschaften werden somit erstmals bei der Auswahl der zu archivierenden Objekte festgelegt. Auswahl der zu archivierenden Objekte und Annahmen über bzw. Definition von Zielgruppen und Nutzungsziele/n sind untrennbar miteinander verbunden und bedingen sich gegenseitig.

Weitergehende Hinweise

In den meisten Fällen kann ein Archivar nicht alle angebotenen Daten und Informationen erhalten. Dasselbe gilt für die Eigenschaften des Informationsobjekts. Eigenschaften, die nicht zu den signifikanten Eigenschaften gezählt wurden, können dennoch (ggf. auch zufällig) erhalten werden. Ihr Erhalt ist aber keine unbedingt notwendige Voraussetzung bei einer Migration bzw. der Auswahl eines geeigneten Emulators.

Digitale Daten können häufig durch unterschiedliche Programme und auf unterschiedlicher Hardware aufgerufen werden. Indem die Daten durch verschiedene Prozesse verarbeitet werden, können unterschiedliche Performances entstehen. Der Archivar kann daher bei Bedarf seine Vorstellung eines Informationsobjekts auch aufgrund verschiedener Performances entwickeln.

Das Informationsobjekt wird in manchen Fällen durch die Performance im Wesentlichen vollständig wiedergegeben (z. B. Bilder). In anderen Fällen bieten die Performances nur einen Ausschnitt der Nutzungsmöglichkeiten. Ein Beispiel hierfür geben Datenbanken (strukturierte Information). Bei großen Datenbanken kann der Archivar die Vielzahl der Nutzungsmöglichkeiten und der anzeigbaren Werte nur in geringem Umfang selbst wahrnehmen. Stattdessen bieten ihm die auf dem Monitor gezeigten Ansichten nur Anhaltspunkte, wie die Datenbank benutzt werden kann. Entsprechend abstrakt dürfte folglich auch seine Vorstellung von dem zu archivierenden Informationsobjekt ausfallen. Dennoch nimmt auch dieses Informationsobjekt seinen Ausgangspunkt in der sinnlich wahrnehmbaren Performance.

Die möglichen Performances können sich im Laufe der Zeit durch Änderungen der Daten (Repräsentationen) oder der Hard- und Software verändern. Zu einem späteren Zeitpunkt kann der dann tätige Archivar auf der Basis der nun möglichen Performances die Zuordnung zu einer Erhaltungsgruppe verändern (und damit andere signifikante Eigenschaften ermitteln).

2.2. Ermittlung der Erhaltungsgruppen

In Kapitel 2.1 war davon die Rede, dass der Archivar Informationsobjekte Erhaltungsgruppen zuordnet. Diese Erhaltungsgruppen sind nicht von außen vorgegeben, sondern müssen ebenfalls vom Archivar definiert werden. Der Prozess wird hier idealtypisch beschrieben. Für die erstmalige Definition von Erhaltungsgruppen kann das Archiv von seinen vorhandenen digitalen Beständen ausgehen oder von Beständen, die es in Zukunft übernehmen wird. Innerhalb dieser Bestände ermittelt das Langzeitarchiv Gruppen gleichartiger Objekte, die auf dieselbe Art und Weise erhalten werden sollen (Erhaltungsgruppen). Einmal definierte Erhaltungsgruppen sind nicht statisch, sondern können iterativ weiter verfeinert werden.

Aktivitäten

- Das Langzeitarchiv benennt die von ihm zu erhaltenden Informationstypen (z. B. Bild, Text, Audio).
- Die möglichen Zielgruppen eines Informationstyps werden benannt.
- Denkbare Nutzungsziele des Informationstyps werden konkretisiert.
- Durch die Gruppierung von Informationsobjekten mit denselben vorgesehenen Zielgruppen und Nutzungszielen entstehen Erhaltungsgruppen als Teilmenge des Informationstyps. Dabei leiten die für diese Gruppe vorgesehenen Zielgruppen die Auswahl der Nutzungsziele.
- Anhand der Nutzungsziele wird für eine Erhaltungsgruppe aus allen Eigenschaften die Teilmenge der signifikanten Eigenschaften bestimmt.
- Der Erfüllungsgrad der einzelnen signifikanten Eigenschaften wird festgelegt.

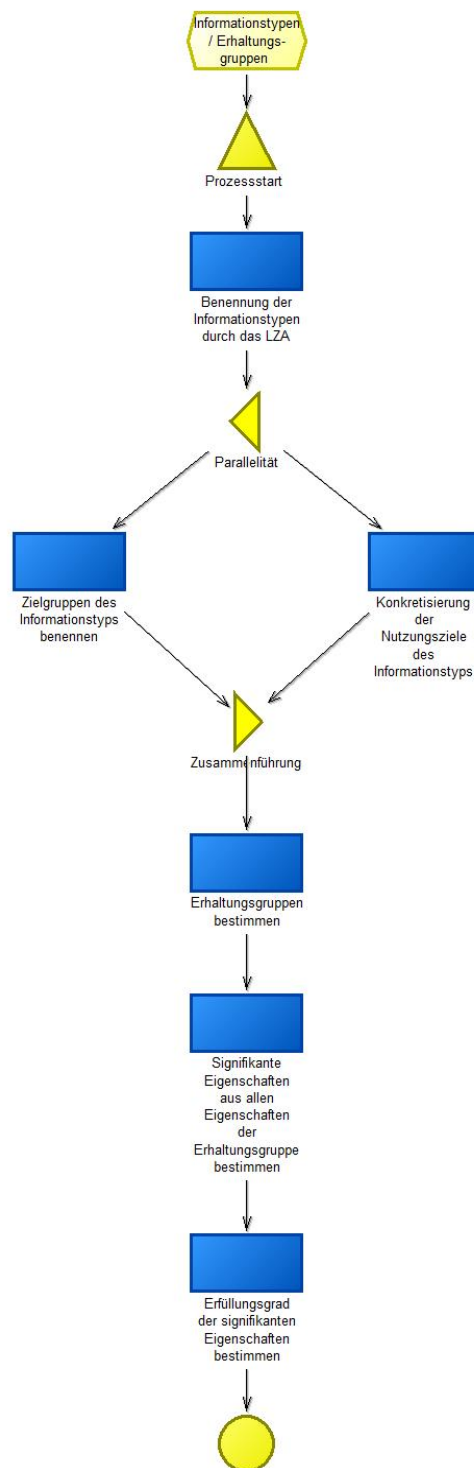


Abbildung 4: Ermittlung der Erhaltungsgruppen

Erläuterungen der einzelnen Aktivitäten

Die meisten Archive müssen große Mengen digitaler Objekte erhalten. In einer solchen Situation ist es nicht praktikabel, für jedes einzelne Objekt einen eigenen Erhaltungsplan zu entwerfen (s. in Kap. 1 beschriebene Prämissen). Gleichartige Objekte sollten daher nach Möglichkeit gruppiert und mit denselben Prozessen und Mitteln erhalten werden. Die Gruppierung ermöglicht eine rationelle Bearbeitung der einzelnen Objekte und ist eine notwendige Vorbedingung für automatisierte Verfahren bei der digitalen Bestandserhaltung (z. B. Migrationen großer Mengen digitaler Objekte). In diesem Prozess wird eine an die Archivalien angelehnte Kategorie (Informationstyp) durch zwei von den Objekten unabhängige Kategorien (Zielgruppen und Nutzungsziele) näher bestimmt. Als Ergebnis kann eine Teilmenge des Informationstyps und damit eine Erhaltungsgruppe ermittelt werden.

Ziel der Archivierung ist der Erhalt der von Menschen wahrnehmbaren und verarbeitbaren Informationen. Der Ausgangspunkt der Erhaltungsbemühungen kann daher weder in den Daten noch in der Performance liegen. Anstelle eines technischen Phänomens muss daher die von Menschen wahrgenommene Performance, oder genauer: das durch sie repräsentierte Informationsobjekt, zum Ausgangspunkt der Erhaltungsbemühungen gemacht werden. An ihnen muss die Gruppenbildung ansetzen.

Weshalb genügen Dateitypen nicht?

Verschiedene Konzepte zur digitalen Bestandserhaltung setzen an den einzelnen Dateitypen an. Dieser Ansatz greift aus mehreren Gründen zu kurz. Zunächst kann eine Datei in ihrer originalen Hard- und Softwareumgebung nicht dauerhaft erhalten werden. Der zentrale Bezugspunkt eines Konzepts zur digitalen Bestandserhaltung sollte aber in dem liegen, was erhalten werden kann und soll. Zweitens bezieht sich die archivische Bewertung nicht auf die Eigenschaften der Dateien, sondern auf das, was Menschen als Information wahrnehmen, also einen Bezug zur Performance hat. Die Information selbst soll über die Lebensdauer von Hardware und Software hinaus erhalten werden, so die Definition der digitalen Archivierung durch OAIS. Die physisch gespeicherten Dateien können in diesem Zusammenhang zur Hardware, ihre Dateiformate zur Software gezählt werden. Drittens kommt Dateien und ihren Dateiformaten zwar eine wichtige Rolle bei der Erstellung der Performance zu. Allerdings muss dann noch die Interpretation durch Hard- und Software hinzukommen,

bevor eine für Menschen wahrnehmbare Performance entsteht. Durch Austausch der Hard- oder Software kann sich die Performance ändern. Auch in diesem Fall bietet daher die Datei keinen eindeutigen Anhaltspunkt für das, was durch die Langzeitarchivierung erhalten werden soll.

Informationstypen benennen

Es ist eine Grundsatzentscheidung des Archivs, welche Informationstypen es für seine Archivalien definiert. Dadurch wird die Gesamtmenge der Objekte in überschaubarere Teilmengen aufgeteilt. Als eine mögliche Einteilung werden hier folgende Informationstypen vorgeschlagen:

- Text
- Bild (2- oder 3-dimensional)
- Audio
- Bewegte Bilder
- Strukturierte Information (Tabellen ...)
- Software

Der Informationstyp „Bewegte Bilder“ kann als ein Container gedacht werden, der auf die beiden Informationstypen Bild und Audio zurückgeht, zusätzlich aber noch weitergehende Eigenschaften besitzt (z. B. Laufzeit des Films). Andere denkbare Container sind z. B. Akten, E-Mails oder Websites. Diese Container können als eigene Informationstypen begriffen werden, in die Eigenschaften von anderen Informationstypen eingehen können.

Die Informationstypen sind zu unkonkret, als dass sie bereits als eine Gruppe gleichartiger Archivalien bzw. als eine Gruppe gleichartig zu erhaltender Archivalien verstanden werden könnten. Stattdessen müssen aus ihnen durch die Definition von Zielgruppen und Nutzungszielen Teilmengen (Erhaltungsgruppen) gebildet werden.

Zielgruppen des Informationstyps benennen

Einen ersten groben Rahmen bieten die vorgesehenen Zielgruppen (in OAIS Designated Community genannt). Diese Zielgruppen sollten nicht mit den heutigen Nutzern des Archivs verwechselt werden. Die vorgesehene Zielgruppe beschreibt die vom Langzeitarchiv angenommenen künftigen Benutzer. Nutzer sind dagegen diejenigen, die derzeit tatsächlich

ins Langzeitarchiv kommen. Jedes Langzeitarchiv muss selbst festlegen, bis zu welcher Detailliertheit es seine vorgesehenen Zielgruppen beschreibt (z. B. „Historiker“ oder „Sozialhistoriker“ oder „Sozialhistoriker des späten 20. Jahrhunderts“). Die Beschreibung der vorgesehenen Zielgruppen kann beispielsweise in einer Policy erfolgen. Es können folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Erwartungen an das Archiv
- inhaltliches und technisches Vorwissen der vorgesehenen Zielgruppen
- technische Mittel der vorgesehenen Zielgruppe
- gesetzlich definierte Einschränkungen (z. B. Archivgesetze, Urheberrecht)
- Größe der vorgesehenen Zielgruppe
- Häufigkeit der Nutzung

Die Eigenschaften einer vorgesehenen Zielgruppe können sich, evtl. aufgrund der tatsächlichen Nutzung, mit der Zeit verändern. Das Langzeitarchiv muss sicherstellen, dass es diese Veränderungen wahrnimmt und dokumentiert.

Konkretisierung der Nutzungsziele des Informationstyps

Etwas konkreter als die vorgesehenen Zielgruppen sind die Nutzungsziele. Sie umfassen die funktionalen Möglichkeiten, mit denen Informationsobjekte benutzt werden können. Sie sind nicht auf inhaltliche Themen bezogen, so dass man als Nutzungsziel z. B. "Statistische Auswertbarkeit" formulieren sollte anstelle von "Suche nach Verteilung von Frauen und Männern". Wiederum liegt es am einzelnen Archiv, in welcher Detailliertheit es seine Nutzungsziele beschreibt. Die möglichen konkreten Nutzungsziele können aus vier abstrakten Nutzungszielen abgeleitet werden:

- Wahrnehmung des Gesamtobjekts, z. B. Betrachtung eines Bildes oder eines Films, Hören eines Audiostreams
- Auswertung/Informationsgewinn, z. B. Suche nach einer einzelnen Information oder einem Informationskomplex in einem Informationsobjekt.
- Weiterverarbeitung nach Entnahme eines Benutzungspakets, z. B. Umschreiben eines Textes oder Verwendung eines Filmausschnitts für eine Dokumentation.

- Ausführung des Objekts, z. B. Spielen eines Computerspiels.

Den Objekten eines Informationstyps können unterschiedliche Nutzungsziele zugewiesen werden. Bsp.: Forschungsdaten zur Neuanalyse oder zur Beweissicherung.

Erhaltungsgruppen bestimmen

Die Erhaltungsgruppen werden anhand einer Gruppe gleichartiger Informationsobjekte ermittelt. Nach ihrer ersten Beschreibung können ihre Nutzungsziele und signifikanten Eigenschaften durch die Erstaufnahme weiterer Informationsobjekte iterativ verfeinert und konkretisiert werden (siehe Beispiele in Anhang A).

Eine Erhaltungsgruppe umfasst sämtliche für eine Gruppe gleichartiger Objekte denkbaren Nutzungsziele und die für deren Erreichung notwendigen Objekteigenschaften (= signifikante Eigenschaften). Die einzelnen Informationsobjekte sind stets nur einer Erhaltungsgruppe zugeordnet. Wenn dieselbe Information für unterschiedliche vorgesehene Zielgruppen oder Nutzungsziele unterschiedlichen Erhaltungsgruppen zugeordnet werden soll, dann sollten für jede Erhaltungsgruppe jeweils eigene Informationsobjekte gebildet werden. Die Informationsobjekte dieser Repräsentation werden aufgrund der Zuordnung zu unterschiedlichen Erhaltungsgruppen auch als unterschiedlich betrachtet, um sie als voneinander unabhängige Verwaltungseinheiten einfacher handhaben zu können. Da die Informationsobjekte einer Erhaltungsgruppe einerseits über den gemeinsamen Informationstyp grundlegende Gemeinsamkeiten besitzen und andererseits der Verfolgung derselben Nutzungsziele dienen, bilden sie eine Gruppe und werden auf dieselbe Art und Weise erhalten. Es ist denkbar, dass ein Langzeitarchiv zu verschiedenen Informationstypen Erhaltungsgruppen gebildet hat, welche dieselben signifikanten Eigenschaften haben. Beispielsweise könnte es sein, dass bei bestimmten Formen abstrakter Lyrik ausschließlich die vorhandene Ansicht zu erhalten ist. Obwohl diese Objekte noch zum Informationstyp Text gerechnet werden können, könnten sie zu einer Erhaltungsgruppe zählen, welche dieselben signifikanten Eigenschaften wie eine Erhaltungsgruppe des Informationstyps Bild besitzt. In diesem Fall steht es dem Langzeitarchiv frei, die unterschiedlichen Erhaltungsgruppen zu einer neuen Erhaltungsgruppe zusammenzulegen.

Signifikante Eigenschaften ermitteln

Die signifikanten Eigenschaften sind eine Teilmenge aller Eigenschaften, die einem Informationstyp möglicherweise zukommen. Sie beziehen sich zunächst auf die erste Performance (Bsp.: Die Dauer der ersten Performance eines Audioobjekts) oder das aus dieser abgeleitete Informationsobjekt (Bsp.: Datenbank). Die bei einem konkreten Archivalie ermittelten signifikanten Eigenschaften sollen im Erhaltungsprozess auf jeden Fall erhalten werden.

Die Funktion der signifikanten Eigenschaften wird im Zuge des Erhaltungsprozesses deutlich. Sobald sich eine Performance aufgrund einer Migration oder eines Emulators ändert, müssen die signifikanten Eigenschaften der alten Performance mit jenen der neuen Performance verglichen werden. Beispielsweis sollte ein Audioobjekt, das im Dateiformat A 11 Minuten lang ist, auch im Dateiformat B noch 11 Minuten lang sein. Die Ermittlung der einzelnen Werte kann entweder maschinell oder durch einen Menschen erfolgen, sie kann sich entweder auf alle Objekte einer Erhaltungsgruppe oder nur auf Stichproben beziehen. Signifikante Eigenschaften erlauben somit die Bewertung einer Performance in einer bestimmten Umgebung. Wurden die signifikanten Eigenschaften in den zuvor festgelegten Graden erhalten, dann sind die Informationsobjekte auch mit ihren neuen Performances authentisch.

Die Auswahl signifikanter Eigenschaften kann verändert werden (diese Änderungen sollten dokumentiert werden). Neu definierte Nutzungsziele können die Signifikanz gewisser Eigenschaften obsolet machen. Wenn der Erhaltungsprozess weiter gefasst wird, können aber auch Eigenschaften im Laufe des Erhaltungsprozesses neu entstehen. Das Langzeitarchiv muss entscheiden, ob dabei ein neues Informationsobjekt entsteht oder ob dieses als Nachfolgeobjekt des „Ausgangsobjekts“ gesehen werden kann. Dabei muss auch ein Abgleich zwischen Anforderungen auf Authentizität und Benutzbarkeit vorgenommen werden. Beispielsweise kann durch das Einscannen eines Buches und die darauf folgende Abspeicherung als TIFF-Datei das ursprüngliche Nutzungsziel des Lesens weitgehend erhalten werden. Durch eine sich anschließende OCR-Bearbeitung entstehen Möglichkeiten, die beim Papierbuch noch nicht vorhanden waren.

Die signifikanten Eigenschaften sollten vollständig durch die Archivierungspakete erhalten werden. Dagegen müssen sie nicht automatisch in allen Benutzungspaketen enthalten sein,

bei denen je nach Anforderung auf einzelne signifikante Eigenschaften verzichtet werden kann. Archivierungspakete sind in diesem Sinne die Summe aller möglichen Benutzungspakete.

Erfüllungsgrad bestimmen

Die signifikanten Eigenschaften können manchmal absolut (z. B. Zahl der Datensätze) und manchmal nur graduell (z. B. Erhalt des Farbraums) erfüllt werden. Das Langzeitarchiv muss daher auch die angestrebten Erfüllungsgrade definieren.

3. Definition der Representation Information

Wenn die Daten eines Informationsobjekts vorliegen, sind verschiedene zusätzliche Informationen notwendig, um die Performance mit den darin erscheinenden signifikanten Eigenschaften zu erzeugen und sie zu verstehen. Diese zusätzlichen Informationen werden im OAIS als Representation Information bezeichnet. Sie werden zumeist als Metadaten gespeichert. Ein Element der Bestandserhaltung ist die Bestimmung der Representation Information und ihre fortlaufende Pflege.

Die Representation Information ist stets auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogen (heute, morgen, in einhundert Jahren), an dem das Verständnis des Benutzers hergestellt werden muss. Dagegen decken die zu unterscheidenden signifikanten Eigenschaften einen in die Zukunft offenen Zeitraum ab, sie geben Argumente, weshalb von Zustand A in Zustand B, aber nicht in Zustand C gegangen werden soll. Auch bezieht sich Representation Information auf Repräsentationen, signifikante Eigenschaften aber auf Informationsobjekte.

Es können zwei grundlegende Arten von Representation Information unterschieden werden.

Zum einen sind Zusatzinformationen nötig, um aus den Daten mit einer technischen Umgebung die Performance zu erzeugen. Beispiele hierfür sind im einfachsten Fall die Angabe des Formats, um die richtige technische Wiedergabeumgebung zu wählen, oder Codelisten zur Übersetzung der Bitfolgen in ein Zeichenformat (z. B. ASCII). Diese Art von Representation Information wird im OAIS Structure Information (Strukturinformation) genannt. Sie ist in der Praxis durch Metadatenstandards wie die PREMIS Metadatenelemente zu objectCharacteristics und environment gut abgedeckt.

Zum anderen sind Informationen notwendig, die dabei helfen, die Performance selbst zu interpretieren, wie z. B. Informationen über den Kontext und die Parameter eines wissenschaftlichen Experiments, um die gewonnenen Messdaten auswerten zu können.

Ohne diese Zusatzinformationen kann eine ansonsten authentische Performance eines Informationsobjekts unbenutzbar sein. Im OAIS wird diese Art von Representation Information als Semantic Information (semantische Information) bezeichnet. Teile dieser Semantic Information können durch deskriptive Metadatenstandards abgedeckt sein.

Allerdings werden deskriptive Metadaten oftmals nur zum Auffinden von Informationsobjekten verwendet, während die Nutzung und Interpretation zusätzliche

Angaben benötigen kann, die keine üblichen Suchkriterien darstellen (z. B. Maßeinheiten eines Forschungsdatensatzes).

Beide Arten von Representation Information müssen relativ zu der vorgesehenen Zielgruppe und ihrem inhaltlichen und technischen Vorwissen sowie ihren technischen Mitteln bestimmt werden. Für unterschiedliche vorgesehene Zielgruppen, Kontexte oder Zeitpunkte sind jeweils andere technische und inhaltliche Aspekte selbstverständlich oder bedürfen einer Klärung. Representation Information kann auch veralten, wenn sich die vorgesehene Zielgruppe oder das Vorwissen soweit verändert hat, dass das Informationsobjekt nicht mehr genutzt werden kann.

Aus der Notwendigkeit von Representation Information folgen für die Bestandserhaltung drei Aufgaben:

- die vorgesehenen Zielgruppen so weit zu verstehen und zu dokumentieren, dass klar wird, welches Vorwissen und welche Mittel sie mitbringen (siehe auch Abschnitt 2.2 "Ermittlung der Erhaltungsgruppen");
- den Unterschied zu bestimmen, der möglicherweise zwischen den Voraussetzungen der vorgesehenen Zielgruppe und den benötigten Informationen für die Benutzung klafft. Wenn eine Wissenslücke existiert, die nicht mit zumutbarem Aufwand oder prinzipiell nicht durch die vorgesehene Zielgruppe überwunden werden kann, dann müssen die zusätzlich benötigten Informationen mit dem Informationsobjekt gespeichert oder extern referenziert werden. Allerdings ist es nicht immer leicht festzustellen, was für andere Personen selbstverständlich ist und was für Vorwissen und Mittel sie mitbringen. Wenn der Archivar nicht selbst der vorgesehenen Zielgruppe entstammt, ist es ein Lösungsansatz, für diese Aufgabe mit Personen aus der Zielgruppe zusammenzuarbeiten (siehe auch Kapitel 5.1 "Community watch");
- die Veränderungen der vorgesehenen Zielgruppe fortlaufend dahingehend zu beobachten, ob zusätzliche Representation Information mit den Informationsobjekten gespeichert werden muss. (Diese Aufgabe wird im Kapitel 5 "Beobachtungsaufgaben" näher behandelt.)

4. Erhaltungsstrategien

Für die Erhaltung digitaler Informationsobjekte wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Strategien erarbeitet. Am weitesten sind derzeit die Migrationsstrategie und die Emulationsstrategie verbreitet, die beide unabhängig voneinander oder in Kombination miteinander genutzt werden können.

4.1. Informationserhaltung durch die Migrationsstrategie

Bei der Migrationsstrategie sollen die Informationen durch eine rechtzeitige Migration von Dateien in neue Dateiformate erhalten werden, d. h. nach der Migration werden für eine Performance andere Ausgangsdaten (d. h. die migrierten Dateien) herangezogen als vor der Migration. Dadurch können sich sowohl die Performance als auch das Informationsobjekt verändern. Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass die gegenwärtig für die Performance verwendeten Dateien entweder für die Archivierung ungeeignete Dateiformate besitzen oder diese Dateiformate aus Sicht der dann aktuellen Software im Aussterben begriffen sind.

Es ergeben sich folgende Aktivitäten:

- Bestandsaufnahme bei der Erstaufnahme und Entscheidung darüber, welche signifikanten Eigenschaften nach der Migration erhalten bleiben sollen.
- Auswahl der für die Erhaltungsgruppe geeigneten und langlebigen Dateiformate. Hierbei sind die spezifischen Charakteristika der in Frage kommenden Dateiformate zu berücksichtigen (Migrierbarkeit, offene Dokumentation, Lizenzfreiheit, weite Verbreitung, Stabilität etc.).
- Migration der Dateien in neue Dateiformate. Die neuen Dateien werden in einer neuen Performance zusammengefasst.
- Bestandsaufnahme der neuen Performance.
- Validierung durch Vergleich der beiden Bestandsaufnahmen.

Die Komplexität der Migration ist abhängig vom verwendeten Dateiformat sowie vom Umfang und der Vielfalt der definierten Erhaltungsgruppen; sie wirkt sich unmittelbar auf Kosten, Kompatibilität und Interoperabilität aus. Die Authentizität der migrierten Daten kann

durch einen Vergleich der neuen mit der ursprünglichen Performance nachgewiesen werden. Sie ist dann gegeben, wenn die beiden Performances in den signifikanten Eigenschaften zu den festgelegten Erfüllungsgraden übereinstimmen. Das Langzeitarchiv sollte die Ergebnisse dieser Validierung dauerhaft (z. B. in Form eines Protokolls) festhalten. Zum heutigen Zeitpunkt bewahren die meisten Archive ältere Repräsentationen und insbesondere die übernommenen Repräsentationen noch auf.

4.2. Informationserhaltung durch die Emulationsstrategie

Bei der Emulationsstrategie sollen die die Informationen enthaltenden Dateien durch die rechtzeitige Programmierung eines Emulators lesbar bleiben, d. h. nach der Emulation verändert sich die technische Umgebung des Computers, die Performance bleibt jedoch unter den Bedingungen des Emulators weitgehend erhalten. Es wird davon ausgegangen, dass die gegenwärtig für die Performance verwendete Software von den neu auf den Markt kommenden Computern immer seltener aufgerufen und verarbeitet werden kann. Der in einer aktuellen Hard- und Softwareumgebung laufende Emulator soll aus den originalen Dateien und Programmen eine neue Performance generieren, die mit der ursprünglichen Performance in ihren signifikanten Eigenschaften übereinstimmt. Als Vorbereitung für Emulation eignet sich insbesondere das „Kapselungs-Verfahren“. Dabei werden zusätzlich mit der zu bewahrenden Datei oder dem Informationsobjekt auch noch die Software, mit der man sie visualisieren und reproduzieren kann, sowie die zugehörigen Metadaten in einem Archivpaket gespeichert.

Es ergeben sich folgende Aktivitäten:

- Bestandsaufnahme darüber, welche signifikanten Eigenschaften die erste Performance besitzt.
- Auswahl, Test und Einsatz eines für die Erhaltungsgruppe geeigneten Emulators.
- Bestandsaufnahme der neuen Performance.
- Validierung durch Vergleich der beiden Bestandsaufnahmen.

Die Komplexität der Emulation kann mit jeder neuen Hardwareumgebung ansteigen, da sich mit der zunehmenden technischen Entwicklung künftiger Computergenerationen auch der

Abstand zu der zu emulierenden „alten“ Software vergrößern wird. Die Authentizität der neuen Performance lässt sich durch einen Vergleich mit der ursprünglichen Performance belegen. Sie ist gegeben, wenn die beiden Performances in den signifikanten Eigenschaften zu den festgelegten Erfüllungsgraden übereinstimmen. Das Langzeitarchiv sollte die Ergebnisse dieser Validierung dauerhaft (z. B. in Form eines Protokolls) festhalten.

5. Beobachtungsaufgaben

Für die Anwendung der Erhaltungsstrategien ist es notwendig festzustellen, wann eine Erhaltungsmaßnahme oder die Aktualisierung von Representation Information (Repräsentationsinformation) durchgeführt werden muss. Der Zeitpunkt hängt zum einen von den Veränderungen in der vorgesehenen Zielgruppe ab, die durch eine "Community Watch" im Blick behalten werden müssen, zum anderen von den allgemeinen technologischen Entwicklungen, die in Form einer "Technology Watch" zu beobachten sind.

5.1. Community Watch

Die vorgesehenen Zielgruppen mit ihren inhaltlichen und technischen Anforderungen und Möglichkeiten sind der wesentliche Referenzpunkt, um zu bestimmen, ob Informationsobjekte genutzt werden können oder unbenutzbar zu werden drohen. Selbst wenn ein Format prinzipiell sehr weit verbreitet ist und von vielen Programmen unterstützt wird, die die signifikanten Eigenschaften authentisch wiedergeben, können Erhaltungsmaßnahmen notwendig sein, weil die Zielgruppe diese Technologie nicht einsetzt oder einsetzen kann. Ein Beispiel könnte eine vorgesehene Zielgruppe mit sehr hohen Sicherheitsanforderungen sein, die sehr verbreitete Textverarbeitungssoftware und -formate nicht einsetzt, da sie anfällig für Viren in Dokumentformaten sind. Und umgekehrt müssen Erhaltungsmaßnahmen wie die Aktualisierung von Representation Information oder Formatmigrationen nicht durchgeführt werden, selbst wenn es sich um im Allgemeinen seltene und komplexe technische und inhaltliche Voraussetzungen handelt, solange sie in der vorgesehenen Zielgruppe durch gut etablierte Instrumente erfüllt werden. Dieser Fall kann bei wissenschaftlichen Spezialgebieten auftreten, die ihre Formate und die benötigten Anwendungsprogramme selbst entwickeln und pflegen.

Es reicht aber nicht, einmalig festzustellen, ob eine vorgesehene Zielgruppe die Informationsobjekte authentisch nutzen kann. Für ein digitales Langzeitarchiv können nicht nur zusätzliche Zielgruppen hinzukommen und andere verschwinden, sondern auch die vorgesehenen Zielgruppen selbst ändern ihre Anforderungen und Möglichkeiten. Es ist deshalb notwendig, in regelmäßigen Abständen zu untersuchen, ob es solche Veränderungen der vorgesehenen Zielgruppen gibt. Im OAIS wird diese Aufgabe "Monitor Designated Community" genannt. Mögliche Umsetzungen können z. B. selbst durchgeführte jährliche Interviews, Fragebögen oder Workshops mit Vertretern der vorgesehenen

Zielgruppen sein, aber auch eher rezeptive Verfahren wie die Teilnahme an Veranstaltungen der vorgesehenen Zielgruppen oder die gezielte Auswertung von Benutzeranfragen und -wünschen.

5.2. Technology Watch

Neben den Anforderungen und Fähigkeiten der vorgesehenen Zielgruppen müssen auch die allgemeinen technischen Entwicklungen und Möglichkeiten regelmäßig beobachtet und bewertet werden. Dies wird im OAIS als "Monitor Technology" bezeichnet. Die Beobachtung von Technologien und Standards erfüllt sowohl die Funktion, rechtzeitig vor nicht mehr benutzbaren Informationsobjekten zu warnen, als auch neue technische Nutzungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Gerade bei nur sehr diffusen und schwer fassbaren Zielgruppen kann es wichtig sein, die allgemeine Verbreitung von Hard- und Softwareumgebungen zu beobachten, mit denen aus den Daten eine authentische Performance erzeugt werden kann. Für die Bewertung von Dateiformaten ist eine große Vielzahl von Kriterien entwickelt worden, die aber nur sinnvoll für Formate sind, die die gleichen Nutzungsmöglichkeiten eröffnen. Das PLANETS-Projekt hat ein grundsätzlicheres Verfahren zur Technologiebewertung für die Langzeitarchivierung beschrieben, auf das hier für eine systematische Planung von Erhaltungsstrategien verwiesen sei.

Anhang A: Mögliche Eigenschaften, Zielgruppen und Nutzungsziele von Informationstypen

Der Anhang A bietet einige Beispiele, wie aus den Informationstypen Erhaltungsgruppen gewonnen werden können. Der exemplarische Charakter ist dabei aus verschiedenen Gründen zu betonen: Zunächst ist es eine Setzung des einzelnen Langzeitarchivs, von welchen Informationstypen es ausgeht. Zweitens können sich auch die vorgesehenen Zielgruppen und Nutzungsziele von Langzeitarchiv zu Langzeitarchiv unterscheiden. Drittens nimmt die Arbeitsgruppe an, dass auch die vorgeschlagenen Erfüllungsgrade vom einen Langzeitarchiv differenzierter, vom nächsten weniger differenziert gefasst werden. Schließlich wäre es auch denkbar, anstelle der Erfüllungsgrade eine Prioritätenliste aufzustellen.

Folgende Informationstypen werden exemplarisch behandelt:

I. Text

II. Bild (zweidimensional)

III. Audio

IV. Bewegtbilder

V. Strukturierte Information

VI. GIS-Daten

VII. Software

I. Text

Definition

"Texte" sind abgegrenzte Inhalte in geschriebener Sprache, ausgedrückt durch eine lineare Abfolge alphanummerischer Zeichen. Im erweiterten Textbegriff (s.u. 5.) werden weitere mögliche Elemente von Texten beschrieben (Bilder, Tabellen).

Mögliche Zielgruppen (exemplarische Aufzählung)

Z1: **Leser**

Z1.1: Literarisch Interessierte

Z1.2: (Buch-)Künstlerisch Interessierte

Z2: Wissenschaftler

Z2.1: Historiker

Z2.2: Sozialwissenschaftler, Statistiker

Z2.3: Sprachwissenschaftler

Z2.4: An Papier-, Schrift-, Druck- oder Typografiegeschichte Interessierte

Z3: Historisch Interessierte

Z3.1: Ortshistoriker

Z3.2: Familienforscher

Mögliche konkrete Nutzungsziele

N1: Das Gesamtobjekt wahrnehmen

Das Informationsobjekt soll sinnlich wahrgenommen werden, als Kunstwerk im weitesten Sinn, ohne Informationsabsicht.

N1.1: Direkte Wahrnehmung des optischen Eindrucks des Textes; Textdokument (oder Teile davon) als Kunstwerk

N1.2: Lektüre des Textes als literarisches Werk

N2: Informationen gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen gewonnen werden.

N2.1: Recherche nach einer bestimmten Informationseinheit, die im Voraus definiert und umschrieben werden kann (Bsp.: ein bestimmtes Datum)

N2.2: Recherche nach einem Erkenntnisgewinn, der durch Analyse und Kombination mehrerer Informationseinheiten gewonnen wird

N2.3: Recherche nach Evidenz (Bsp.: Arbeitsweise eines Schriftstellers, einer Behörde)

N3: Informationen weiterverarbeiten

Aus dem Informationsobjekt entnommenen Informationen soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung ein neues Informationsobjekt hergestellt werden.

N3.1: Berechnung aus Informationen eines Informationsobjekts (Bsp.: Statistische Auswertung von Zahlenreihen im Textdokument)

N3.2: Zusammenstellung von Informationen aus mehreren Informationsobjekten (Bsp.: Verfassen eines Kapitels der Biografie eines Autors auf der Grundlage seiner Korrespondenz)

N3.3: Weiterverwendung eines Teils oder des gesamten Informationsobjekts zu illustrativen Zwecken ausserhalb des Archivkontexts (Bsp.: Verwendung einer Urkunde als Illustration, s. N1)

Mögliche Eigenschaften von Texten im engeren Sinne

Texte im engeren Sinne enthalten eine lineare Reihenfolge alphanummerischer Zeichen.

E1: Reihenfolge und Vollständigkeit der Zeichen

Potentielle Erfüllungsgrade vollständig / nicht zu erhalten

Prüfmethode maschinell denkbar (Zählen der Zeichen, Analyse des Inhalts),
sonst manuelle Kontrolle (stichprobenweise)

E2: Maschinelle Verarbeitbarkeit

Die einzelnen Teile des Textes (Abschnitte, Worte, Zeichen) sollen durch einen Computer extrahiert und adäquat (d. h. als alphanummerisches Zeichen und nicht nur als Bild) verändert werden können. Zur Verarbeitbarkeit gehört auch die Volltextsuche.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode menschliche Einschätzung, teilweise aus den Dateiformaten ableitbar.

E3: Auszeichnung und Darstellung bestimmter Zeichen oder Zeichenfolgen

Die spezifische Funktion bestimmter Zeichen oder Zeichenfolgen im Text wird durch unterschiedliche Auszeichnung hervorgehoben: Auszeichnung verschiedener Gliederungsniveaus (2-3 Titelniveaus), Auszeichnung verschiedener Bedeutungsebenen (Fettdruck, Kursivdruck, unterschiedliche Schriftgrade). Sie alle tragen zum Layouterhalt bei.

Potentielle Erfüllungsgrade Gliederungs-/Bedeutungsebenen sind logisch unterscheidbar (und damit maschinell verarbeitbar); Ebenen sind nur optisch unterscheidbar; Auszeichnung ist nicht erhalten.

Prüfmethode maschinell denkbar

E4: Hinreichende Referenzierbarkeit bzw. Adressierbarkeit bestimmter Zeichen oder Zeichenfolgen

Eine Referenz auf eine bestimmte Stelle in der vorherigen Version eines Textes muss in der neuen Version die gleiche Stelle identifizieren. Dies gilt auch für Referenzen innerhalb des Texts (insbesondere Fussnoten)

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle (Seitenumbrüche, Fussnotennummerierung, Illustrationsnummerierung)

E5: Unterscheidbarkeit weiterer (teils versteckter) Textebenen

Versteckter Text, Kommentare, Überarbeitungsmarkierungen werden voneinander unterschieden. Die Zugänglichkeit der Hauptebene wird unterstellt.

Potentielle Erfüllungsgrade jeweils als eigene Ebene erhalten / als eine Ebene getrennt von Hauptebene erhalten/in Hauptebene integrieren / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle

Mögliche Eigenschaften von Texten im weiteren Sinne

Texte im weiteren Sinne enthalten neben der linearen Reihenfolge alphanummerischer Zeichen weitere Elemente wie Bilder oder Tabellen.

E6 Erhalt zusätzlicher Elemente

Zusätzliche Elemente wie Bilder oder Tabellen bleiben erhalten.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle

E7 Verortung zusätzlicher Elemente

Zusätzliche Elemente wie Bilder oder Tabellen werden an der richtigen Stelle im Text wiedergegeben.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle

E8: Separate Verarbeitbarkeit zusätzlicher Elemente

Zusätzliche Elemente wie Bilder oder Tabellen können extrahiert und unabhängig vom restlichen Text verarbeitet werden.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle

Anmerkung: Ist bei Bildern als Prüfungsgrad „erhalten“ angegeben, sind evtl. Eigenschaften aus der Kategorie Bild zu berücksichtigen. Bei Tabellen und anderen Elementen ist analog zu verfahren.

Mögliche Matrix von Texten im engeren Sinne

	E1 Reihenfolge	E2 Verarbeitbar- keit	E3 Auszeich- nung	E4 Adressierbar- keit	E5 Weitere Textebenen
N1.1 optische Wahrnehmung	X		X		
N1.2 literarischer Genuss	X		X		
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X		X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X	X	X	X
N2.3 Recherche nach Evidenz	X		X		X
N3.1 Berechnung aus Informationen	X	X			
N3.2 Zusammenstellung von Informationen	X	X	X	X	
N3.3 Weiterverwendung zu illustrativen Zwecken		X	X	X	

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz oder teilweise erfüllt werden.

Zwei Beispiele für die Ermittlung einer Erhaltungsgruppe

Beispiel 1

Die Informationsobjekte der Erhaltungsgruppe sollen durch Historiker und literarisch Interessierte genutzt werden (Zielgruppen Z1.1 und Z2.1). Die wahrscheinlichen Nutzungsziele sind: N1.2 (Genuss des Textes als literarisches Werk) und N2.1-2.3 (Informationen gewinnen und auswerten).

	E1 Reihenfolge	E2 Verarbeitbarkeit	E3 Auszeichnung	E4 Adressierbarkeit	E5 Weitere Textebenen
N1.2 literarischer Genuss	X		X		
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X		X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X	X	X	X
N2.3 Recherche nach Evidenz	X		X		X
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	vollständig	erhalten	maschinelle Verarbeitbar- keit	erhalten	als eigene Ebene erhalten

Beispiel 2

Die Informationsobjekte sollen für die Zielgruppe Z1.2 (Buch-)Künstlerisch Interessierte erhalten werden.

	E1 Reihenfolge	E2 Verarbeitbar- keit	E3 Auszeichnung	E4 Adressierbar- keit	E5 Weitere Textebenen
N1.1 optische Wahrnehmung	X		X		
N1.2 literarischer Genuss	X		X		
Signifikante Eigenschaften	X		X		
Umsetzungsgrade	vollständig	nicht erhalten	optische Darstellung	nicht erhalten	nicht erhalten

II. Bild (zweidimensional)

Definition

Ein Bild ist eine zweidimensionale, nicht bewegte Darstellung einer visuellen Information. Ein Bild ist durch die feststehende Anordnung von Farben bestimmt.

Mögliche Zielgruppen (exemplarische Aufzählung)

Z1: Betrachter

Z1.1: Künstlerisch Interessierte

Z2: Wissenschaftler

Z2.1: Historiker

Z2.2: Sozialwissenschaftler

Z2.3: Kunsthistoriker / an Fotografiegeschichte Interessierte

Z2.4: Naturwissenschaftler

Z3: Historisch Interessierte

Z3.1: Ortshistoriker

Z3.2: Familienforscher

Z4: Professionelle Verwerter

Z4.1: Journalisten/Publizisten

Z4.2: Wirtschaftsunternehmen (z. B. Werbung)

Z4.3: Künstler/Modedesigner

Z4.4: Pädagogen

Mögliche konkrete Nutzungsziele

N1: Das Gesamtobjekt wahrnehmen

Das Informationsobjekt soll sinnlich wahrgenommen werden, als (Kunst-)Werk im weitesten Sinn, ohne spezifische Informationsabsicht.

N1.1: Direkte Wahrnehmung des optischen Eindrucks des Bildes (z. B. Foto oder Gemälde) (oder von Teilen davon) als (Kunst-)Werk

N1.2: Nutzung des Bildes als Schmuckobjekt (z. B. Wandschmuck)

N2: Informationen gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen gewonnen werden.

N2.1: Recherche nach einer bestimmten Information, die im Voraus definiert und umschrieben werden kann (Bsp.: das Vorkommen eines bestimmten Gebäudes auf einem Landschaftsfoto, das Entnehmen einer Information aus einer Infografik oder Landkarte, z. B. Geländedarstellung auf Luftbildern)

N2.2: Recherche nach einem Erkenntnisgewinn, der durch Analyse und Kombination mehrerer Informationsobjekte gewonnen wird

- N2.3: Recherche nach Evidenz (Bsp.: malerei- oder fotografiehistorische Forschung zu schöpferischen Prinzipien eines Malers bzw. Fotografen, Arbeitsweise einer kartographischen Werkstatt)

N3: Informationen weiterverarbeiten und vermitteln

Aus dem Informationsobjekt entnommene Information soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung in ein neu herzustellendes Informationsobjekt übernommen werden.

- N3.1: Weiterverwendung eines Teils oder des gesamten Informationsobjekts zu visuellen oder illustrativen Zwecken in einem neuen Kontext (z. B. Bebilderung eines Zeitschriftenartikels, Hintergrundbild in einer Kollage, künstlerische Weiterbearbeitung, wirtschaftliche Nutzung für Werbung oder Design)
- N3.2: Nutzung des Informationsobjekts als Mittel der Informationsvermittlung in einem neuen Kontext (z. B. Foto als Quelle in einer historischen Ausstellung oder einem Schulbuch)
- N3.3: Weiterbearbeitung eines Bildes mit technischen Werkzeugen (z. B. Veränderung des Bildes mit einem Bildbearbeitungsprogramm, Auswahl einzelner Ebenen)
- N3.4: Ausgabe einer physischen Repräsentation der Informationseinheit auf einem bestimmten Medium (Druck, Ausdruck, Ausbelichtung)

Mögliche Eigenschaften von Bildern

Inhalt

E1: Inhaltliche Integrität (z. B. keine Retuschen, Montagen, Beschneidungen etc.)

Am Bild wurden keine absichtlichen Veränderungen (z. B. Retuschen, Montagen) vorgenommen; es sind keine unabsichtlichen Veränderungen (z. B. Artefakte) entstanden. Es wurde kein Ausschnitt des Bildes ausgewählt.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / weitgehend erhalten (für das menschliche Auge nicht erkennbar) / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell schwierig (Bilderkennungssoftware ist noch nicht ausgereift; Zählen der Zeichen nur bei identischem Dateiformat), sonst manuelle Kontrolle (stichprobenweise – manuell meint hier und im folgenden auch visuell im Sinne einer Inaugenscheinnahme)

E2: Erhalt der vom Urheber, Bearbeiter oder System hinzugefügten Metadaten

Beschriftung, Titel, Dateiname, Speicherdatum usw. bleiben erhalten.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / teilweise erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell, manuell (stichprobenweise)

Form, Größe, Richtung

E3: Form des Bildes

Die Form (rechteckig, unregelmäßige Ränder) bleibt erhalten; die meisten digitalen Bilder geben eine rechteckige Form vor (bei bestimmten Formaten kann die visuelle Information jedoch andere Formen annehmen)

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle (Ansicht digitaler Bilder in einem Bildbearbeitungsprogramm)

E4: Bildgröße und Auflösung

Relevant ist die vom Ersteller intendierte oder angegebene Bildgröße (z. B. in cm) und die Auflösung (dpi-Zahl oder Angabe Pixel pro cm stimmt überein).

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell

E5 Ausrichtung / Orientierung des Bildes

Die Eigenschaft besagt, wo oben ist.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell schwierig (Bilderkennungssoftware ist noch nicht ausgereift), sonst manuelle Kontrolle (stichprobenweise)

Farbe und Darstellung

E6: Farbigkeit, Genauigkeit des Farbtons einschließlich der Helligkeit

Handelt es sich um ein Farbbild oder ein Schwarz-Weiß-Bild? Ein Wechsel des Farbraums (z. B. RGB, CMYK) oder eine Reduzierung der Bittiefe des Kanals führt zu Informationsverlusten.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell

E7 Anordnung der Farben im zweidimensionalen Raum

Die Eigenschaft spiegelt sich in der Reihenfolge der Bildpunkte wider.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell schwierig (Bilderkennungssoftware ist noch nicht ausgereift), sonst manuelle Kontrolle (stichprobenweise)

E8 Transparenz von Bildstellen

Bestimmte Bildformate ermöglichen durchsichtige oder teilweise durchsichtige Stellen.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell schwierig (Bilderkennungssoftware ist noch nicht ausgereift), sonst manuelle Kontrolle (stichprobenweise)

E9 Skalierbarkeit des Bildes

Auch kleinste Bilddetails lassen sich trennscharf anzeigen. Für den Erhalt dieser Eigenschaft kann das Vorliegen des Bildes als Raster- oder Vektordatei relevant sein.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell

Ebenen

E10 Aufteilung des Bildes in Ebenen

Die Ebenen in bestimmten Dateiformaten (z. B. Photoshop oder Gimp) bleiben erhalten.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode bei digitalen Bildern maschinell, sonst manuelle Kontrolle (stichprobenweise)

E11 Reihenfolge oder Sichtbarkeit der Ebenen

Die Reihenfolge der Ebenen und die Information, ob die Ebene abgeschaltet ist oder nicht, bleiben erhalten.

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode maschinell

E12 Weiterarbeitbarkeit von Ebenen

Die Ebenen des Bildes können einzeln weiterbearbeitet werden und sind nicht in einem Gesamtbild "eingefroren".

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode bei digitalen Bildern maschinell

Mögliche Matrix von Bildern

	E1: Integrität	E2: Metadaten	E3: Form	E4: Größe / Auflösung	E5: Ausrichtung	E6: Farbigkeit	E7: Farbanordnung	E8: Transparenz	E9: Skalierbarkeit	E10: Aufteilung Ebenen	E11: Anwendung Ebenen	E12: Bearbeitung Ebenen
N1.1 optische Wahrnehmung	X		X	X	X	X	X					
N1.2 Schmuckobjekt	X		X	X	X	X	X					
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
N2.3 Recherche nach Evidenz	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
N3.1 visuelle oder illustrative Weiterverwendung	X		X	X	X	X	X					
N3.2 Weiterverwendung zur Informationsvermittlung	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
N3.3 Weiterbearbeitung mit technischen Mitteln	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
N3.4 Ausgabe einer phy- sischen Repräsentation	X		X	X		X	X		X	X	X	X

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz oder teilweise erfüllt werden.

Beispiel für die Ermittlung einer Erhaltungsgruppe: Digitales Kunstwerk (Bilddatei)

Die Informationsobjekte der Erhaltungsgruppe sollen durch künstlerisch Interessierte, Kunsthistoriker und Künstler genutzt werden (Zielgruppen Z1.1, Z2.3 und Z4.3). Die wahrscheinlichen Nutzungsziele sind: N1.1 (Wahrnehmung als Kunstwerk), Recherche nach Evidenz, z. B. kunstgeschichtliche Forschung (N2.3) und mögliche künstlerische Weiterbearbeitung des Informationsobjekts, ggf. mit technischen Mitteln (N3.1 u. N3.3).

	E1: Integrität	E2: Metadaten	E3: Form	E4: Größe / Auflösung	E5: Ausrichtung	E6: Farbigkeit	E7: Farbanordnung	E8: Transparenz	E9: Skalierbarkeit	E10: Aufteilung Ebenen	E11: Anwendung Ebenen	E12: Bearbeitung Ebenen
N1.1 optische Wahrnehmung	X		X	X	X	X	X					
N2.3 Recherche nach Evidenz	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
N3.1 visuelle oder illustrative Weiterverwendung	X		X	X	X	X	X					
N3.3 Weiterbearbeitung mit technischen Mitteln	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	weitgehend erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten	erhalten

III. Audio

Definition

Unter „Audio“ verstehen wir eine in ihrer zeitlichen Abfolge festgelegte Aneinanderreihung für den Menschen hörbarer Signale. Zu den Audioereignissen gehören Sprache und Musik sowie andere Geräusche.

Mögliche Zielgruppen

Z1: Hörer

- Z1.1: Musikalisch-künstlerisch Interessierte
- Z1.2: Literarisch Interessierte
- Z1.2: Sprach- und Sprechinteressierte

Z2: Wissenschaftler

- Z2.1: Musik- und Literaturwissenschaftler
- Z2.2: Sozialwissenschaftler und Ethnologen/Kulturwissenschaftler
- Z2.3: Historiker
- Z2.4: Biologen
- Z2.5: Technikwissenschaftler

Z3: Historisch Interessierte

- Z3.1: Ortshistoriker
- Z3.2: Journalisten
- Z3.3: Familienforscher

Z4 Medienvertreter

- Z4.1: Journalisten
- Z4.2: Verleger

Z5 Musikproduzenten

- Z5.1: Musiker

Mögliche konkrete Nutzungsziele

N1: Das Gesamtobjekt wahrnehmen

Das Informationsobjekt soll sinnlich wahrgenommen werden, als Kunstwerk im weitesten Sinne, ohne Informationsabsicht.

- N1.1: Direkte Wahrnehmung des akustischen Eindrucks des Audioobjektes; Audioobjekt (oder Teile davon) als sprachliches Kunstwerk
- N1.2: Genuss der Musik als künstlerisches Werk
- N1.3: Erleben der literarischen Erzählung als rhetorisches Werk
- N1.4: Wahrnehmung des Geräusches (Bsp: Flügelschlag des Zitronenfalters)

N2: Informationen gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen wahrgenommen werden.

- N2.1: Recherche nach einer bestimmten, atomaren bzw. elementaren Informationseinheit, die im Voraus definiert und umschrieben werden kann (Bsp.: Ein Zwischenruf aus

- einer Parlamentsdebatte: Joschka Fischer 1984 im Deutschen Bundestag „Mit Verlaub, Herr Präsident, Sie sind ein arschloch“)
- N2.2: Recherche nach einem Erkenntnisgewinn, der durch Analyse und Kombination mehrerer Informationseinheiten gewonnen wird
 - N2.3: Recherche und Analyse bestimmter mentaler und emotionaler Erscheinungsformen (Bsp. Vortragsweise bzw. Rhetorik eines Politikers, bestimmte Interpretationsumsetzungen eines Pianisten)
 - N2.4: Recherche nach besonderen kompositorischen Elementen

N3: Informationen weiterverarbeiten

Aus dem Informationsobjekt entnommenen Informationen soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung ein neues Informationsobjekt hergestellt werden.

- N3.1: Berechnung aus Informationen eines Informationsobjekts (Bsp.: Statistische Auswertung der Anzahl von Zwischenrufen im Parlament)
- N3.2: Zusammenstellen von Informationen aus mehreren Informationsobjekten (Bsp.: Verfassen eines Kapitels der Biographie eines Politikers bzw. eines Komponisten auf der Grundlage einer Rede bzw. musikalischen Aufführung)
- N3.3: Weiterverwendung eines Teils oder des gesamten Informationsobjekts zu akustischen Zwecken außerhalb des Archivkontextes (Bsp.: Verwendung einer Rede für eine Ausstellung, Journalist erstellt z. B. Feature, Verwendung einer Passage aus einem Musikstück für die Werbung)

Mögliche Eigenschaften von Audio im engeren Sinne

E1: Reihenfolge und Vollständigkeit der akustischen Signale

Potentielle Erfüllungsgrade	vollständig / nicht vollständig
Prüfmethode	maschinell denkbar (Länge der Laufzeit, Zählung der akustischen Signale etc.)

E2: Maschinelle Verarbeitbarkeit

Einzelnen Teile von Audio (Abschnitte, Worte, Geräusche) sollen durch einen Computer extrahiert und adäquat verändert werden können

Potentielle Erfüllungsgrade	erhalten / nicht erhalten
Prüfmethode	menschliche Einschätzung

E3: Auszeichnung bestimmter Rede- bzw. Gesangspassagen oder -passagenfolgen

Die spezifische Funktion bestimmter Passagen oder Passagenfolgen im Audio wird durch unterschiedliche Auszeichnung hervorgehoben: Auszeichnung verschiedener Gliederungsniveaus in Reden oder Musikstücken (2-3 Titelniveaus), Auszeichnung verschiedener Bedeutungsebenen (Lautstärke, Geschwindigkeit, Kommentierung von Dritten).

Potentielle Erfüllungsgrade	Gliederungs-/Bedeutungsebenen sind logisch unterscheidbar (und damit maschinell verarbeitbar); Ebenen sind nur akustisch unterscheidbar; Auszeichnung ist nicht erhalten.
Prüfmethode	maschinell denkbar

E4: Hinreichende Referenzierbarkeit bzw. Adressierbarkeit bestimmter Reden, Musikstücke oder Geräusche

Eine Referenz auf eine bestimmte Stelle in der vorherigen Version eines Audio muss in der neuen Version die gleiche Stelle identifizieren. Dies gilt auch für Referenzen innerhalb der Rede oder des Musikstückes (insbesondere der Tracks).

Potentielle Erfüllungsgrade erhalten / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle (Tracks)

E5: Unterscheidbarkeit verschiedener Kanäle

Hintergrundgeräusche, Aufnahmequalität, Kommentare, Überarbeitungsspuren werden voneinander unterschieden. Die Zugänglichkeit der Hauptebene wird unterstellt.

Potentielle Erfüllungsgrade jeweils als eigene Ebene erhalten / als eine Ebene getrennt von Hauptebene erhalten / in Hauptebene integrieren / nicht erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle/maschinell denkbar

Mögliche Matrix von Audio im engeren Sinne

	E1 Reihenfolge	E2 Verarbeit- barkeit	E3 Auszeich- nung	E4 Adressier- barkeit	E5 Kanäle
N1.1 Akustische Wahrnehmung	X		X		
N1.2 Musikalischer Genuss	X		X		
N1.3 Literarischer Genuss	X	X		X	X
N1.4 Wahrnehmung von Geräuschen	X	X	X	X	X
N2.1 Recherche nach einer atomaren Information	X		X		X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X			
N2.3 Recherche nach best. emotionalen /mentalen Erscheinungsformen	X	X	X	X	
N2.4 Rhetorisches Interesse		X	X	X	
N2.5 Recherche nach bestimmten kompositorischen Elementen		X	X	X	
N2.6 Bestimmte Interpretations- umsetzungen		X	X	X	
N3.1 Berechnungen aus Informationen		X	X	X	
N3.2 Zusammenstellung von Informationen		X	X	X	
N3.3 Weiterverwendung zu akustischen Zwecken		X	X	X	

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz oder teilweise erfüllt werden.

Zwei Beispiele für die Ermittlung einer Erhaltungsgruppe

Beispiel 1

Die Informationsobjekte der Erhaltungsgruppe sollen durch Sprechinteressierte und Journalisten genutzt werden (Zielgruppen Z1.2 und Z3.2). Die wahrscheinlichen Nutzungsziele sind: N1.3 (Erleben der literarischen Erzählung als rhetorisches Werk) und N2.1-2.3 (Informationen gewinnen und auswerten).

	E1 Reihenfolge	E2 Verarbeitbarkeit	E3 Auszeichnung	E4 Adressierbarkeit	E5 Kanäle
N1.3 Erleben der literarischen Erzählung als rhetorisches Werk	X		X		
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X		X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X	X	X	X
N2.3 Recherche nach Evidenz	X		X		X
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	vollständig	erhalten	maschinelle Verarbeitbar- keit	erhalten	als eigene Ebene erhalten

Beispiel 2

Die Informationsobjekte sollen für die Zielgruppe Z1.1 Musikalisch-künstlerisch Interessierte erhalten werden.

	E1 Reihenfolge	E2 Verarbeitbarkeit	E3 Auszeichnung	E4 Adressierbarkeit	E5 Kanäle
N1.1 Akustische Wahrnehmung	X		X		
N1.2 Genuss der Musik als künstlerisches Werk	X		X		
Signifikante Eigenschaften	X		X		
Umsetzungsgrade	vollständig	nicht erhalten	optische Darstellung	nicht erhalten	nicht erhalten

IV. Bewegtbilder

Definition

Mit „bewegten Bildern“ ist eine, in ihrer zeitlichen Abfolge (Ablauffolge, Ablaufgeschwindigkeit) festgelegte, Aneinanderreihung von „Bildern“ gemeint. Eine solche Bilderfolge kann, muss aber nicht, von Ton begleitet sein. Wobei die Abfolge der Töne auf die Abfolge der Bilder abgestimmt ist.

Mögliche Zielgruppen (exemplarische Aufzählung)

Z1: Zuschauer

Z1.1: Fernsehzuschauer

Z1.2: Kinogänger

(Z1.3: Gamer)

Z2: Jede Person als Informationssuchender

Z2.1: Nachrichtenkonsument

Z2.2: Betrachter von Dokumentarfilmen

Z3: Bildung / Vermittlung / Demonstration

Z3.1: Schüler (Lehrfilm)

Z3.2: Erwachsenenbildung

Z4: Dokumentation / Forschung

Z4.1: Privatpersonen als Produzenten (die Entwicklungen/Begebenheiten/Veränderung dokumentieren wollen)

Z4.2: Wissenschaftler (Bsp.: Langzeitaufnahmen, ethnographischer Film, Experimente)

Z4.3: Künstler (Dokumentation von Performances etc.)

Z4.4: Überwachende (und deren Auftraggeber, Geheimdienste)

Z4.5: Beschäftigte: Anleitungen / Visualisierungen

Z5: Filmkunst-Schaffende

Z5.1: Film- und Video-Künstler

Z5.2: Trickfilmer

Z6: Produzenten / Verwerter

Z6.1: Unternehmen als Produzenten

Z6.2: Unternehmen als Verwerter

Mögliche konkrete Nutzungsziele

N1: Das Gesamtobjekt wahrnehmen

Das Informationsobjekt soll sinnlich wahrgenommen werden, als Kunstwerk im weitesten Sinne, ohne Informationsabsicht.

N1.1: Direkte Wahrnehmung des optischen (und akustischen) Eindrucks der Bild- (und Ton-) Folge als Unterhaltung

N1.2: Direkte Wahrnehmung des optischen (und akustischen) Eindrucks der Bild- (und Ton-) Folge als (Kunst-) Genuss

N1.3: Nutzung des Objektes (Film, Video) als emotionaler „Erinnerungsanker“

N1.4: Nutzung des Objektes (Film, Video) zur Generierung von Gewinnen

N2: Informationen gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen wahrgenommen werden.

- N2.1: Information über Aktuelles (z. B. Nachrichtensendungen/-Clips)
- N2.2: Information über Hintergründe (z. B. Dokumentationsfilm)
- N2.3: (Fort-) Bildung (z. B. Lehrfilme, filmische Demonstrationen)
- N2.4: Nutzung als Beleg (z. B. ethnographischer Film eines Tanzes der Massai oder als Informationsspeicher in der Forschung, z. B. Flugbahn von Geschossen)

N3: Informationen weiterverarbeiten und vermitteln

Mit aus dem Informationsobjekt entnommenen Informationen soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung ein neues Informationsobjekt hergestellt werden.

- N3.1: Hintergründe zu Aktualitäten (Einblendung historischer Filmsequenzen in aktuelle Berichterstattung, wodurch ein neues Informationsobjekt entsteht)
- N3.2: Komparative sequentielle Zusammenstellung zur Kontrastierung zwecks Erkenntnisgewinn (z. B. Zusammenschnitt mehrerer Darstellungen von Schamanenritualaufnahmen aus mehreren Weltgegenden für den direkten Vergleich)
- N3.3: Nutzung von Teilen eines Filmes im Rahmen der Aktionskunst als Hintergrund
- N3.4: Nutzung von Teilen eines Filmes (als „Original-Zitat“) in der Manipulation (Werbung, Propaganda, Politik)

Mögliche Eigenschaften von Bewegtbild/Audio im engeren Sinne

E1: Vollständigkeit der Bewegtbild- und Tonfolge

Die Bewegtbilder sind noch vollständig abrufbar auf ihrem Trägermaterial vorhanden (z. B. historischer Film)

Potentielle Erfüllungsgrade	vollständig / nicht vollständig
Prüfmethode	visuelle/auditive Kontrolle unter Rückgriff auf vorhandene Objekt-Dokumentation

E2: Integrität des gesamten Bewegtbild-Objektes

Die Reihenfolge der Bilder und Töne ist genau so, wie sie ursprünglich vorgesehen war

Potentielle Erfüllungsgrade	identisch / nicht identisch
Prüfmethode	visuelle/auditive Kontrolle unter Rückgriff auf vorhandene Objekt-Dokumentation

E3: Mehrere Tonspuren

Alle Tonspuren des Bewegtbild-Objektes sind les- und interpretierbar (z. B. für Musik und für Sprache oder für mehrere Sprachen)

Potentielle Erfüllungsgrade	vollständig / partiell / nicht interpretierbar
Prüfmethode	auditive Kontrolle unter Rückgriff auf vorhandene Objekt-Dokumentation

E4: Synchronizität

Die Wiedergabe von Ton und Bild verhält sich, wie bei der Erstellung des Informationsobjekts vorgesehen

Potentielle Erfüllungsgrade gegeben / partiell gegeben / nicht gegeben
Prüfmethode visuelle/auditive Kontrolle unter Rückgriff auf vorhandene Objekt-Dokumentation

E5: Farbigkeit

Die Farbigkeit entspricht der Farbigkeit zum Zeitpunkt der Herstellung (entweder schwarz/weiß oder farbig oder verfärbt).

Potentielle Erfüllungsgrade vollständige Erhaltung / partielle Erhaltung
Prüfmethode visuelle Kontrolle unter Rückgriff auf vorhandene Objekt-Dokumentation

E6: Abspielgeschwindigkeit

Die bei der Entstehung vorgesehene Abspielgeschwindigkeit ist bekannt und technisch reproduzierbar

Potentielle Erfüllungsgrade rekonstruierbar ja/nein
Prüfmethode Rückgriff / Abgleich mit Dokumentation

E7: Lichtstärke / Schärfe_Auflösung / Körnung

Bei stehenden Bildern relevante Eigenschaften wie die hier genannten sind bekannt und messbar / überprüfbar

Potentielle Erfüllungsgrade vollständig / partiell
Prüfmethode visuelle Kontrolle unter Rückgriff auf vorhandene Objekt-Dokumentation

Mögliche Matrix von Bewegungsbildern

	E1 Vollständigkeit	E2 Integrität	E3 Mehrere Spuren	E4 Synchro- nizität	E5 Farbigkeit	E6 Abspielge- schwin- digkeit
N1.1 Unterhaltung	X	X		X	X	X
N1.2 Genuss	X	X	X	X	X	X
N1.3 Erinnerungsanker				X	X	X
N1.4 Vermarktung	X	X	X	X	X	X
N2.1 Aktuelle Information	X	X		X	X	X
N2.2 Dokumentation	X	X		X	X	X
N2.3 Bildung	X	X	X	X	X	X
N2.4 Beleg	X	X	X	X	X	X
N3.1 Alt-/Neu- Zuschnitt				X	X	X
N3.2 Komparative Zusammenstellung von Belegen	X	X	X	X	X	X
N3.3 Teil eines Kunstwerkes					X	X
N3.4 Manipulation					X	X

X=Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz oder teilweise erfüllt werden

Beispiele für die Ermittlung einer Erhaltungsgruppe

Beispiel 1

Die Informationsobjekte der Erhaltungsgruppe sollen für Ethnologen genutzt werden (Zielgruppen Z4.2). Die wahrscheinlichen Nutzungsziele sind: N2.2 (Dokumentation), N2.4 (Nutzung als Beleg, wissenschaftliches Rohmaterial) und N3.2 (Vergleich).

	E1 Vollständig- keit	E2 Integrität	E3 Mehrere Spuren	E4 Synchro- nizität	E5 Farbig- keit	E6 Abspielge- schwindig- keit
N2.2 (Dokumentation)	X	X		X	X	X
N2.4 (Beleg)	X	X	X	X	X	X
N3.2 (Komparative Zusammenstellung von Belegen)	X	X	X	X	X	X
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	vollständig	vollständig	vollständig oder teilweise	vollständig	vollständig	vollständig

Beispiel 2

Das Informationsobjekt soll in Teilen für die Erstellung von Hintergrundberichten zu aktuellen Ereignissen erhalten werden (Zielgruppe Z6 für Z2). (Erstellen eines neuen Informationsobjekts auf Grundlage von Teilen alter Informationsobjekte und Kombination mit neu erstellten Informationsobjekten)

	E1 Vollstän- digkeit	E2 Integrität	E3 Mehrere Spuren	E4 Synchro- nizität	E5 Farbig- keit	E6 Abspielge- schwindig- keit
N3.1 (Alt-/Neu- Zusammenschnitt)				X	X	X
N3.4 (Manipulation)					X	X
Signifikante Eigenschaften		X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	Muss nur partiell gegeben sein	Muss nur partiell gegeben sein	Muss nur partiell gegeben sein	Muss nur partiell gegeben sein	Muss nur partiell gegeben sein	Vollständig (nur für die verwende- ten Teile)

V. Strukturierte Information

Definition

Als "strukturierte Informationen" werden eine Menge von Werten oder Informationstypen bezeichnet, deren Einheiten, Typen und logischen Beziehungen untereinander durch ein explizites Schema im Vornhinein definiert sind. Typische Beispiele sind Datenbanken, Tabellen oder XML-Daten. Im Unterschied zu den anderen Informationstypen sind strukturierte Informationen meist nicht unmittelbar zur sinnlichen Wahrnehmung oder zur Interaktion vorgesehen, auch wenn sie andere Informationstypen enthalten, sondern sie sollen für vermittelnde Anwendungen verschiedene erweiterte Weiterverarbeitungs- und Zugriffsmöglichkeiten offen lassen (z. B. Abfragen nach Datensätzen, die gleichzeitig mehrere Kriterien erfüllen).

Mögliche Zielgruppen (exemplarische Aufzählung)

- Z1: Jede Zielgruppe, die darstellungsunabhängige Informationen oder Werte nutzen will**
 - Z1.1: Wissenschaftler (z. B. Temperatur-Messwerte)
 - Z1.2: Statistiker (z. B. ökonomische Daten)
- Z2: Jede Zielgruppe anderer Informationstypen, die erweiterte Weiterverarbeitungs-, Zugriffs- oder Verknüpfungsmöglichkeiten benötigt**
 - Z2.1: Photojournalist (z. B. Suche in Bilddatenbanken)
 - Z2.2: universitäre Prüfungsämter (Plagiatskontrolle mit Textdatenbanken)
 - Z2.3: Industrie (z. B. Patentdatenbanken)

Mögliche konkrete Nutzungsziele

Im Unterschied zu den anderen Informationstypen ist die unmittelbare Wahrnehmung des Gesamtobjekts üblicherweise wenig sinnvoll, da eine sinnliche Wahrnehmung strukturierter Informationen bereits einer Selektion, Weiterverarbeitung oder Auswertung bedarf. Z. B. zeigt eine textuelle Darstellung strukturierter Informationen in einem Texteditor unmittelbar nur ihre technische Umsetzung. Eventuell enthaltene Informationstypen (z. B. Bilder in einer Bilddatenbank) müssen erst selektiert werden, bevor sie normal dargestellt werden können.

N1: Informationen gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen gewonnen werden.

- N2.1: Recherche nach einer bestimmten Informationseinheit, die im Voraus definiert und umschrieben werden kann (Bsp.: ein bestimmtes Datum)
- N2.2: Recherche nach einem Erkenntnisgewinn, der durch Analyse und Kombination mehrerer Informationseinheiten gewonnen wird
- N2.3: Recherche nach Evidenz (Bsp.: Arbeitsweise eines Wissenschaftlers, einer Behörde)

N2: Informationen weiterverarbeiten

Aus dem Informationsobjekt entnommenen Informationen soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung ein neues Informationsobjekt hergestellt werden.

N2.1: Berechnung aus Informationen eines Informationsobjekts (Bsp.: Statistische Auswertung historischer Wirtschaftsdaten)

N2.2: Zusammenstellung von Informationen aus mehreren Informationsobjekten (Bsp.: Quellensammlung aus verschiedenen Archivdatenbanken zu einem Ereignis)

Mögliche Eigenschaften von strukturierten Informationen

E1: Schema/Struktur

<i>Potentielle Erfüllungsgrade</i>	vollständig logisch äquivalent (andere Struktur ohne Informations- und Funktionsverlust) teilweise (impliziert Informationsverlust, z. B. Rundungsfehler bei unterschiedlichen numerischen Datentypen oder Verlust von Datensätzen)
<i>Prüfmethode</i>	maschinell (Vergleich zwischen vorgegebener/m Einheit/Datentyp und faktischem Wert, z. B. ob Eintrag wirklich eine positive ganze Zahl ist) manuelle Kontrolle (stichprobenweise, üblicherweise faktisch ausgeschlossen)

E2: Weiterverarbeitungs- und Zugriffsmöglichkeiten

Die Weiterverarbeitungs- und Zugriffsmöglichkeiten strukturierter Informationen werden neben dem Schema durch die Anwendungssoftware bestimmt. Für die Eigenschaften von Anwendungssoftware siehe den Informationstyp Software.

E3: Anzahl der Datensätze

<i>Potentielle Erfüllungsgrade</i>	Prozentangabe oder Anzahl
<i>Prüfmethode</i>	maschinell manuelle Kontrolle (üblicherweise faktisch ausgeschlossen)

E4: Werte der einzelnen Datensätze

<i>Potentielle Erfüllungsgrade</i>	identisch / nicht identisch quantifizierbare Abweichung (z. B. Rundungsfehler) Erfüllung entsprechend enthaltenen Informationstyps
<i>Prüfmethode</i>	maschinell manuelle Kontrolle (üblicherweise faktisch ausgeschlossen)

Mögliche Matrix von strukturierten Informationen

Da strukturierte Informationen im Wesentlichen eine Vorstufe für die eigentliche Nutzung darstellen, lässt sich anhand der hier dargestellten Nutzungsmöglichkeiten keine Bewertung der Eigenschaften vornehmen.

	E1 Schema/Struktur	E2 Weiterverarbeitungs- und Zugriffsmöglichkeiten	E3 Anzahl der Datensätze	E4 Werte der einzelnen Datensätze
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X	X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X	X	X
N2.3 Recherche nach Evidenz	X	X	X	X
N3.1 Berechnung aus Informationen	X	X	X	X
N3.2 Zusammenstellung von Informationen	X	X	X	X

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz oder teilweise erfüllt werden.

Zwei Beispiele für die Ermittlung einer Erhaltungsgruppe

Beispiel 1

Eine Datenbank mit Temperaturmessdaten soll für Wissenschaftler (Z 1.1) für zukünftige Klimamodelle aufbewahrt werden. Die Quelle gilt als seriös und die Erhebungsmethoden sind separat dokumentiert, weshalb Recherche nach Evidenz (N2.3) als Nutzungsziel ausgeschlossen werden kann. Da die notwendigen Methoden und Fragen für die wissenschaftliche Nutzung nicht prognostiziert werden können, können die Nutzungsziele nicht weiter eingeschränkt werden.

	E1 Schema/Struktur	E2 Weiterverarbeitungs- und Zugriffsmöglichkeiten	E3 Anzahl der Datensätze	E4 Werte der einzelnen Datensätze
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X	X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informationskombination	X	X	X	X
N3.1 Berechnung aus Informationen	X	X	X	X
N3.2 Zusammenstellung von Informationen	X	X	X	X
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	logisch äquivalent	Vorgegeben durch Analysesoftware der Zielgruppe	vollständig	exakt, keine Rundungsfehler

Beispiel 2

Eine Bilddatenbank mit umfangreichen Kontextmetadaten soll für Journalisten (Z2.1) aufbewahrt werden.

	E1 Schema/Struktur	E2 Weiterverarbeitungs- und Zugriffsmöglichkeiten	E3 Anzahl der Datensätze	E4 Werte der einzelnen Datensätze
N2.1 Recherche nach atomarer Information	X	X	X	X
N2.2 Erkenntnisgewinn durch Informations- kombination	X	X	X	X
N2.3 Recherche nach Evidenz	X	X	X	X
N3.2 Zusammenstellung von Informationen	X	X	X	X
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	logisch äquivalent	Bestimmt durch Rechercheportal	vollständig	Bilder in Druckqualität, Metadaten identisch

VI. GIS

Definition

Geoinformationen sind Daten mit Raumbezug, d. h. die Informationen besitzen eine Zuordnung zu einer räumlichen Lage (Georeferenz). Dabei kann die Lagedefinition durch direkten Raumbezug in Form von Koordinaten oder durch indirekten Bezug auf ein administratives Gebiet (Land, Stadt, Straße) erfolgen. Die Informationen, aus denen Geodaten bestehen, lassen sich in Geometriedaten (Lage und Form der Objekte), Topologie-Daten (gespeicherte räumliche Beziehungen), graphische Ausprägungen (Signaturen, Beschriftungen) und Sachdaten (semantische Beschreibungen) unterteilen.

Geoinformationen entfalten ihr Potenzial erst im Kontext einer *Geodateninfrastruktur*. Diese enthält eine Geodatenbasis mit Geometrie-, Topologie-Daten und graphischen Ausprägungen, Geofachdaten für semantische Beschreibungen, standardisierten Web-Diensten für den Zugriff, Benutzerschnittstellen sowie Datenaustauschschnittstellen von und zu externen (Fach-)Anwendungen. Damit werden die Voraussetzungen für die Erfassung, Modellierung, Analyse und Visualisierung raumbezogener Daten geschaffen. I.d.R. sind Geoinformationssysteme Bestandteil eines umfassenderen Fachinformationssystems.

Standards insbesondere der *ISO-191xx-Reihe* sowie die Spezifikationen des *Open Geospatial Consortiums (OGC)* haben für die Kompatibilität, Interoperabilität der Systeme und Daten über Standardschnittstellen sowie für die Definition der signifikanten Eigenschaften einzelner Komponenten von Geoinformationssystemen eine tragende Bedeutung.

Aus archivischer Sicht erscheint eine getrennte Betrachtung von Geobasisdaten (Datenbanksicht) und Geoinformationssystemen (Datenbank-, Verarbeitungs- und Visualisierungssicht) sinnvoll, um den unterschiedlichen Bewertungsansätzen Rechnung zu tragen und dabei gleichzeitig die Dynamik der Systeme einschl. der Benutzersicht im Blick zu behalten. *Geobasisdaten* sind amtliche Geodaten, welche die Landschaft (Topografie), die Grundstücke und Gebäude in einem einheitlichen geodätischen Raumbezug anwendungsneutral beschreiben. Sie erfüllen die Funktion von Basisdaten für Geoinformationsprodukte bzw. *Geoinformationssysteme* mit einem hohen Gebrauchswert im Rahmen von Wertschöpfungsketten. Geoinformationssysteme sind Informationssysteme zur Erfassung, Bearbeitung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung von Geodaten.

Mögliche Zielgruppen (exemplarische Aufzählung)

Z1: **Privatpersonen**

Z1.1: Freizeitaktivitäten wie z. B. Geocaching, Routenplanungen

Z2: **Wissenschaftler: Bildung und Forschung**

Z2.1: Historiker

Z2.2: Naturwissenschaftler wie z. B. Biologen, Geologen, Physiker, Meteorologen

Z3: **Anbieter und Benutzer von fachbezogenen Geoinformationssystemen aus dem eGovernment**

Z3.1: Liegenschaftskataster

Z3.2: Verkehrsinformationssysteme

Z3.3: Umweltinformationssysteme

Z3.4: Verkehrs-Telematik

Z4: Fachanwender und Anbieter von Zusatzdiensten aus der Privatwirtschaft

- Z4.1: Landwirte
- Z4.2: Rohstoffindustrie wie z. B. Rohstoffförderung, Wasserversorgung
- Z4.3: industrielle Dienstleistungen: Anbieter von Leitsystemen, Transportüberwachungs- und Ortungssysteme
- Z4.4: Telekommunikation

Mögliche konkrete Nutzungsziele

N1: Das Gesamtobjekt wahrnehmen

Das Informationsobjekt soll sinnlich wahrgenommen werden, als Kunstwerk im weitesten Sinn, ohne Informationsabsicht.

- N1.1: Visuelle Wahrnehmung eines Geodateninformationsobjekts oder Teile davon als Kunstwerk

N2: Informationen gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen gewonnen werden.

- N2.1: Erfassung
Erfassung von Sachdaten, um Simulationen anzustoßen; Hinzufügen von Metadaten oder Geobasisdaten, um den Datenbestand zu komplettieren
- N2.1: Suche
Recherche nach einer bestimmten Informationseinheit, die im Voraus definiert und umschrieben werden kann (Bsp.: Koordinaten, Schlagwörter, Bauwerke wie z. B. Anzeige landwirtschaftlicher Flächen, Suche nach Flurstücken und Bewirtschaftungseinheiten (Schläge), Rundgang mit Informationen zur Buga 2011 auf der Festung Ehrenbreitstein in Koblenz)
- N2.2: Analyse
Recherche nach einem Erkenntnisgewinn, der durch Analyse und Kombination mehrerer Informationseinheiten gewonnen wird, wie z. B. Visualisierung von Simulationsergebnissen zu den Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln; Wohne ich in einem hangrutschgefährdeten Gebiet?; Routenplanung
- N2.3: Abrufen von Sachdaten, aktuellen Informationen
Recherche nach aktuellen Informationen und Abrufen von Sachdaten wie z. B. Staumeldungen, Straßenverhältnisse im Winter, Erdbeben in Nassau, Hochwassermeldungen: Pegelstände der Mosel oder des Rheins

N3: Kartennavigation

- N3.1: Navigation in einem Kartenausschnitt durch Nutzen einer Zoomfunktion zum Vergrößern und Verkleinern eines Kartenausschnitts
- N3.2: Darstellung der Karten in einem Fenster, dessen Größe durch den Benutzer dynamisch vergrößert und verkleinert werden kann
- N3.3: Pan-Funktion (Verschieben eines Ausschnitts)
- N3.4: Ein- und Ausblenden von bereits vorkonfigurierten Layern
- N3.5: Verschneidung thematischer Layer (entweder zwei Layer, die im Kartenviewer geladen sind oder einen Layer mit einem vom Benutzer digitalisierten Polygon)
- N3.5: Nutzen von Nordpfeil und Maßstäben

N3.6: Abfrage von Daten zu einem oder mehreren Objekten eines oder mehrerer Layer

N4: Beispiele für die Verarbeitung von Geobasisdaten zu Geoinformationsprodukten

Aus dem Informationsobjekt entnommenen Informationen soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung ein neues Informationsobjekt hergestellt werden.

- N4.1: Archivierungsrelevantes Beispiel: Militärische Führungsinformationssysteme (Michael Wunder, Jürgen Grosche: Verteilte Führungsinformationssysteme. – Springer, 2009, ISBN: 978-3-642-00508-4) Ein Führungsinformationssystem ist ein informationstechnisches Instrumentarium, das die Aufbereitung der Informationen, die Darstellung der strategischen und taktischen Lage in einem geeigneten Informationsraum ermöglicht. Ziel ist die flexible Erzeugung und Aktualisierung eines gemeinsamen rollenbasierten Einsatzlagebildes. Oft ist das Geoinformationssystem mit Anteilen des Führungsinformationssystems zu einem monolithischen Block verschmolzen. Es gibt Ansätze, dies zu modularisieren. Grundsätzlich wird die Archivierung von Lagekarten (Geoinformationssystem) dadurch erschwert.
- N4.2: FLORlp (Flächeninformationen Online Rheinland-Pfalz) ist ein Web-GIS zur Unterstützung der Landwirte bei Förderanträgen. FLORlp basiert auf Daten des Liegenschaftskatasters und digitalen Orthophotos (Luftbildern) der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz.
- N4.3: Das GeoPortal Wasser stellt umfangreiche wasserwirtschaftliche Daten in aufbereiteter Form zur Verfügung, und richtet sich damit sowohl an die Fachleute der Kommunen, Kreise, Verbände, Ingenieurbüros und Hochschulen wie auch den interessierten Bürger. Mit verschiedenen Instrumenten wird ein einfacher und effizienter Informationszugang ermöglicht.
- N4.4: Das Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz stellt zu ausgewählten geowissenschaftlichen Themen Online-Karten zur Verfügung. Die interaktiven Karten stehen für Rheinland-Pfalz landesweit flächendeckend zur Verfügung.
- N4.5: Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht bietet die Möglichkeit, sich über die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie zu informieren. Es handelt sich um einen GIS-basierten Kartendienst, der den Zugriff auf Karten ermöglicht, auf denen die Schallpegel im Umfeld von Hauptverkehrsstraßen in Rheinland-Pfalz eingetragen sind.

Mögliche Eigenschaften von Geobasisdaten

Die Geobasisdaten sind amtliche Geodaten, welche die Landschaft (Topografie), die Grundstücke und Gebäude in einem einheitlichen geodätischen Raumbezug anwendungsneutral beschreiben. Geobasisdaten werden hier stark vereinfacht und als raumbezogene Datenbank verstanden, deren Datensätze geographische Informationen bezüglich eines allgemeinen Datenmodells verkörpern (z. B. Eigenschaften, Rasterbilder, Topologien usw.). Damit ergeben sich folgende Eigenschaften für Geobasisdaten.

E1: Allgemeine Eigenschaften von Datenbanken -> s.o. Strukturierte Informationen

E2: Beschreibung des topografischen Gebiets in einer geotopografischen Datenbasis mit einem Modell, das in Deutschland gängig und verbreitet ist wie z. B. ATKIS AdV:

- das Digitale Landschaftsmodell (DLM)

Dies beschreibt die topografischen Objekte der Landschaft und das Relief der Erdoberfläche im Vektorformat. Die Objekte werden einer bestimmten Objektart zugeordnet und durch ihre räumliche Lage, ihren geometrischen Typ, beschreibende Attribute und Beziehungen zu anderen Objekten (Relationen) definiert. Jedes Objekt besitzt deutschlandweit eine eindeutige Identifikationsnummer.

- Digitale Topografische Karten (DTK)

Dies sind Rasterdaten der vorliegenden topografischen Kartenwerke. Die Rasterdaten sind nach kartographischen Inhaltselementen in verschiedene Ebenen gegliedert und können als einfarbige Einzelebenen sowie als einfarbige und farbige Kombinationsausgabe ausgegeben werden.

- Digitale Geländemodelle (DGM)

DGM sind in regelmäßigen Gittern oder unregelmäßig oder linienförmig angeordnete, in Lage und Höhe geokodierte Punktmengen, welche die Geländeformen der Erdoberfläche (Relief) beschreiben. Digitale Geländemodelle können außerdem ergänzende Angaben (z. B. Geländekanten, Gerippe-Linien und einzelne Geländehöhenpunkte) enthalten.

Potentielle Erfüllungsgrade vollständig zu erhalten

Prüfmethode manuelle Kontrolle

E3: Unterstützung einer Standardschnittstelle oder von Datenaustauschformaten wie z. B. die Einheitliche Datenbankschnittstelle (EDBS) für den Datenaustausch von ALK-Daten oder die OKSTRA-Schnittstelle (Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen) zur Übernahme in eine GIS-Datenbank des Archivs

Potentielle Erfüllungsgrade vollständig zu erhalten

Prüfmethode maschinell, automatisierbar, wobei eine manuelle Prüfung im Rahmen der vorarchivischen Bewertung in Erwägung gezogen werden sollte

Mögliche Eigenschaften von Geoinformationssystemen

Geoinformationssysteme beinhalten folgende Komponenten: eine Geodatenbasis, Geofachdaten, standardisierte Web-Dienste für den Zugriff, Benutzerschnittstellen sowie Datenaustauschschnittstellen von und zu externen (Fach-)Anwendungen. Damit ist die Erfassung, Modellierung, Analyse und Visualisierung raumbezogener Daten möglich. Es handelt sich damit um ein komplexes System mit mehreren Komponenten, denen im Folgenden die Eigenschaften zugeordnet werden. Dabei wird von der Fragestellung ausgegangen, welche Anforderungen Komponenten erfüllen müssen, um potenziell erhalten werden zu können. Es wird dabei berücksichtigt, dass die Komponenten durch alternative Lösungen im Langzeitarchiv ersetzt werden können.

E4: Geofachdaten

Geofachdaten sind thematische Daten mit Raumbezug. Diese bestehen aus den Geobasisdaten und fachlichen Daten. Bei der Modellierung ist die Trennung zwischen Geobasisdaten und Geofachdaten empfehlenswert. Die Modellierung sollte sich an

einem bewährten Modell wie z. B. dem AAA-Referenzmodell (ALFIS-ALKIS-ATKIS-Modell) orientieren, um ISO 191xx- und OGC-Konformität und damit Interoperabilität sicherzustellen.

Potentielle Erfüllungsgrade vollständig zu erhalten

Prüfmethode manuelle Prüfung im Rahmen der vorarchivischen Bewertung

E5: Datentransformation

Es handelt sich um Funktionen zur Datentransformation, welche neue geographische Daten aus den bereits existierenden Daten ableiten. Diese Geo-Verarbeitungsfunktionen entnehmen den vorhandenen Datensätzen Informationen, wenden darauf analytische Funktionen an und schreiben die Ergebnisse in neue Datensätze hinein. Um die Funktionen der Software zu erhalten, ist die Verwendung einer weit verbreiteten Programmiersprache wie z. B. Java sowie die Übergabe des dokumentierten Quellcodes eine wesentliche Grundlage. Alternativ können die Funktionalitäten durch Open-Source-Lösungen ersetzt werden.

Potentielle Erfüllungsgrade teilweise zu erhalten

Prüfmethode manuell

E6: Standardisierte Web-Dienste für Zugriff, Analyse, Visualisierung; Frontend

Die Vielzahl von Kartenansichten können aus zu Grunde liegenden geografischen Informationen dynamisch erzeugt werden, welche als eine Art „Fenster in die Datenbank“ betrachtet werden können. Diese dienen der Unterstützung von Abfragen, Analysen und Bearbeitungen. Es gelten bzgl. der Software die Anforderungen des Punktes E5.

Potentielle Erfüllungsgrade teilweise zu erhalten

Prüfmethode manuell

E7: Datenaustauschnittstellen (DTA) von und zu externen (Fach-)Anwendungen

Potentielle Erfüllungsgrade teilweise zu erhalten

Prüfmethode manuell

Mögliche Matrix für GIS-Daten

	E1 Datenbanken (allg.)	E2 Modell der geotopo- grafischen Datenbasis	E3 Standard- schnittstellen	E4 Geofach- daten	E5 Middle- ware	E6 Web- Dienste, Visualisie- rung	E7 Schnitt- stellen zu externen Anwen- dungen
N1.1 Visuelle Wahrnehmung als Kunstwerk						X	
N2.1 Erfassung	X	X					
N2.1 Suche	X			X			
N2.2 Analyse	X	X	X	X	X	X	X
N2.3 Abrufen von Sachdaten				X	X	X	
N3.1 – 3.6 Kartennavigation	X			X	X	X	
N4.1 – N4.5 Fachbezogene Nutzung von Geoinformations- systemen	X	X	X	X	X	X	X

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz oder teilweise erfüllt werden.

Beispiele für die Ermittlung einer Erhaltungsgruppe

Beispiel 1

Der Benutzer ist ein Wissenschaftler (Z2), der Analysen durchführt (N2.2) und die Ergebnisse visualisieren lässt (N3.1-3.6).

	E1 Datenbanken (allg.)	E2 Modell der geotopo- grafischen Datenbasis	E3 Standard- schnitt- stellen	E4 Geofach- daten	E5 Middle- ware	E6 Web- Dienste, Visuali- sierung	E7 Schnitt- stellen zu externen Anwen- dungen
N1.1 Visuelle Wahrnehmung als Kunstwerk							
N2.1 Erfassung							
N2.1 Suche							
N2.2 Analyse	X	X	X	X	X	X	X
N2.3 Abrufen von Sachdaten							
N3.1 – 3.6 Kartennavigation	X	X	X	X	X	X	
N4.1 – N4.5 Fachbezogene Nutzung von Geoinformations- systemen							
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	vollständig	vollständig	erhalten	vollstän- dig	erhalten	erhalten	erhalten

Beispiel 2

Der Benutzer ist ein Angehöriger des militärischen Bereichs z. B. des BMVg (Z3), der Lagekarten analysieren möchte (N2.2, N3.1-3.6, N4.1).

	E1 Datenbanken (allg.)	E2 Modell der geotopo- grafischen Datenbasis	E3 Standard- schnitt- stellen	E4 Geofach- daten	E5 Middle- ware	E6 Web- Dienste, Visuali- sierung	E7 Schnitt- stellen zu externen Anwen- dungen
N1.1 Visuelle Wahrnehmung als Kunstwerk							
N2.1 Erfassung							
N2.1 Suche							
N2.2 Analyse	X	X	X	X	X	X	X
N2.3 Abrufen von Sachdaten							
N3.1 – 3.6 Kartennavigation	X	X	X	X	X	X	
N4.1 – N4.5 Fachbezogene Nutzung von Geoinformations- systemen	X	X	X	X	X	X	
Signifikante Eigenschaften	X	X	X	X	X	X	X
Umsetzungsgrade	vollständig	vollständig	erhalten	vollständ ig	erhalten	erhalten	erhalten

VII. Software

Definition

Software: Die Gesamtheit oder Teile der Programme, Prozeduren, Regeln und aller zugehörigen Dokumentation eines Informationsverarbeitungssystems. (ISO 2382-1: 1993 aus DIN-Taschenbuch 166, S. 311)

(Computer-)Programm: Eine syntaktische Einheit, die die Regeln einer bestimmten Programmiersprache befolgt und die aus Deklarationen und Anweisungen oder Instruktionen zusammengesetzt ist, notwendig zur Lösung einer gewissen Funktion, Aufgabe oder eines Problems. (ISO 2382-1, 1993, aus DIN-Taschenbuch 166, S. 311)

Mögliche Zielgruppen (exemplarische Aufzählung)

Z1: Computerspieler

- Z1.1: Profi-Spieler
- Z1.2: Gelegenheitsspieler
- Z1.3: Spielesammler

Z2: Wissenschaftler

- Z2.1: Computer-Historiker, Computerwissenschaftler
- Z2.2: Sozialwissenschaftler, Pädagogen, Psychologen
- Z2.3: Kulturwissenschaftler, Medienforscher, Grafiker, Designer
- Z2.4: Spieleforscher, Ludologen

Z3: Historisch Interessierte

- Z3.1: Konsum-Nostalgiker
- Z3.2: Technik-Nostalgiker

Z4: IT-Branche

- Z4.1: Softwareproduzenten
- Z4.2: Rechteinhaber, Juristen
- Z4.3: Jugendschützer

Z5: Informationssuchende Gruppen

- Z5.1: Eltern
- Z5.2: Lehrer, Erzieher
- Z5.3: Politiker

Z6: Digitale Archivare (Software als Werkzeug der digitalen Bestandserhaltung)

Mögliche konkrete Nutzungsziele

N1: Das Gesamtobjekt wahrnehmen, erfahren

Das Informationsobjekt soll sinnlich (optisch, akustisch, haptisch) erfahren werden, ohne Informationsabsicht.

- N1.1: Direkte Wahrnehmung, Erfahrung eines Programms als Werk

N2: Informationen aus dem Objekt gewinnen und auswerten

Aus dem Informationsobjekt sollen einzelne oder mehrere Informationen gewonnen werden.

- N2.1: Wahrnehmbare Bestandteile der Software (z. B. Grafische Elemente, Interfaces, Sound) werden analysiert und beurteilt.
- N2.2: Der Quellcode oder der Ablauf der Prozeduren der Software wird analysiert und beurteilt.
- N2.3: Die Dokumentation der Software wird analysiert und beurteilt.

N3: Informationen weiterverarbeiten

Aus dem Informationsobjekt entnommenen Informationen soll durch Auswahl, Zusammenstellung und Verarbeitung ein neues Informationsobjekt hergestellt werden.

- N3.1: Kompilierung eines Quellcodes für eine neue Nutzungsplattform
- N3.2: Nutzung einzelner Teile des Quellcodes in anderer Software
- N3.3: Nutzung einzelner Teile der Software (z. B. Libraries) in anderer Software
- N3.4: Aufzeichnung eines Programmablaufs und Darstellung als Serie von Screenshots oder als Film
- N3.5: Aus der Beobachtung eines laufenden Programms auf die Konstruktionsweise schließen (Reverse Engineering)

N4: Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit der Software

Die Software wird benötigt, um aktuell anstehende Aufgaben zu bewältigen.

- N4.1: Das Programm ist die Zielapplikation
- N4.2: Das Programm unterstützt die Zielapplikation

Mögliche Eigenschaften von ausführbarer Software

Die Software verhält sich so, wie sie sich gemäß ihrer Programmierung verhalten soll.

E1: Korrekter Ablauf der vorgesehenen Prozesse nach Reihenfolge und Vollständigkeit

<i>Potentielle Erfüllungsgrade</i>	korrekt / teilweise korrekt / nicht lauffähig
<i>Prüfmethode</i>	maschinell denkbar (Kompatibilitätsprüfung durch das aktuelle Betriebssystem), sonst manuelle Kontrolle (eher stichprobenartig)

E2: Geschwindigkeit der ablaufenden Prozeduren

<i>Potentielle Erfüllungsgrade</i>	(in Teilen) schneller / (in Teilen) gleich / (in Teilen) langsamer
<i>Prüfmethode</i>	maschinelle Messung und menschliche Einschätzung

E3: Authentizität und Vollständigkeit der wahrnehmbaren Bestandteile (Look and Feel)

Unter einem wahrnehmbaren Bestandteil ist alles zu verstehen, das der Benutzer mit seinen Sinnen während der Beschäftigung mit der Software sinnlich erfassen kann. Dies kann sich auch auf speziell erforderliche Bestandteile der Hardware beziehen, z. B. ein spezielles Eingabegerät. Bei Software, die für eine große Bandbreite von Nutzungsplattformen konzipiert wurde (z. B. PC), ist Authentizität und Vollständigkeit schwer zu definieren. Auf einem leistungsschwachen PC kann der Eindruck eines

Programms erheblich anders sein als auf einem leistungsstarken PC. Zudem bevorzugen unterschiedliche Nutzergruppen teilweise unterschiedliche Darstellungsarten. Deshalb muss Authentizität und Vollständigkeit auch immer in Beziehung zum Nutzungsziel gesehen werden.

Potentielle Erfüllungsgrade vollständig / reduziert / minimum
Prüfmethode menschliche Einschätzung

Mögliche Eigenschaften von Quellcodes

Der Quellcode enthält als Text die formale Beschreibung des Programms in einer (höheren) Programmiersprache. Der Quellcode kann als eine Repräsentation des Programms angesehen werden, die allerdings von sich heraus nicht ausführbar ist. Zur Übersetzung des Quellcodes in einen maschinell ausführbaren Code wird in der Regel ein Übersetzungsprogramm (Compiler oder Interpreter) benötigt. Theoretisch könnte man den Quellcode auch als Erhaltungsgruppe des Informationstyps Text betrachten.

E4: Maschinelle Verarbeitbarkeit

Der Quellcode (Abschnitte, Befehle, Zeichen) soll durch einen Compiler oder Interpreter adäquat (d. h. als ausführbares Programm) in Maschinencode übersetzt werden können.

Potentielle Erfüllungsgrade kompilierbar / nicht kompilierbar
Prüfmethode maschinell (mittels Compiler oder Interpreter)

E5: Auswertbarkeit des Quellcodes durch die Analyse eines menschlichen Experten

Die Auswertung ist nicht nur abhängig von der Qualität des Quellcodes und seiner visuellen Darstellbarkeit, sondern auch von der Verfügbarkeit der Representation Information (Expertenwissen über die verwendete Programmiersprache).

Potentielle Erfüllungsgrade auswertbar / nicht auswertbar
Prüfmethode menschliche Einschätzung

Mögliche Eigenschaften der Softwaredokumentation

Die Dokumentation einer Software entspricht dem Informationstyp Text und übernimmt dementsprechend auch alle Eigenschaften.

Mögliche Matrix von ausführbarer Software

	E1 Korrektur Ablauf	E2 Geschwindigkeit	E3 Look and Feel	
N1.1 Erfahrung eines Programms als Werk	X	x	X	Z2; Z3; Z5; Z1.3
N2.1 Analyse wahrnehmbarer Bestandteile	X u. x	X u. x	X	Z2; Z4
N3.3 Nachnutzung von Teilen der Software	X			Z4.1; Z2.1
N3.4 Aufzeichnung des Programmablaufs	X	x	x	Z1; Z2.4; Z4.3; Z5
N3.5 Reverse Engineering	X	X	X	Z2.1; Z4.1
N4.1 Zielapplikation	X	X u. x	X u. x	Z1; Z4.1
N4.2 Unterstützung der Zielapplikation	X	X		Z6; Z1; Z4.1

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz erfüllt werden.

x = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel teilweise erfüllt werden.

Mögliche Matrix von Quellcode

	E4 Maschinelle Verarbeitbarkeit	E5 Auswertbarkeit durch Experten	
N2.2 Analyse des Quellcodes		X	Z2.1; Z4.1; Z4.2
N3.1 Kompilierung des Quellcodes	X		Z2.1; Z4.1; Z6
N3.2 Nachnutzung von Teilen des Quellcodes in anderen Programmen	X	X	Z2.1; Z4.1

X = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel ganz erfüllt werden.

x = Die Eigenschaft sollte für dieses Nutzungsziel teilweise erfüllt werden.

Zwei Beispiele

Beispiel 1

Ein Computerspiel soll für die Zielgruppe Z1.1 (Profi-Spieler) erhalten werden. Das Nutzungsziel ist somit die Verwendung des Programms (Spiels) als Zielapplikation. Da ein Profi-Spieler eine regelgerechte und vergleichbare (sportliche) Leistung anstrebt, haben die Eigenschaften E1 und E2 höchste Priorität. Da die Spieler oft wahrnehmbare Bestandteile der Darstellung deaktivieren, die für das eigentliche Spiel nicht relevant sind (z. B. hohe Auflösung von Texturen, Echtzeit-Berechnung von Schatten usw.), kommt der Eigenschaft E3 nur eine geringere Signifikanz zu.

	E1 Korrektur Ablauf	E2 Geschwindigkeit	E3 Look and Feel	
N4.1 Zielapplikation	korrekt	gleich	reduziert	Z1.1 Profi-Spieler

Beispiel 2

Ein Computerspiel soll für die Zielgruppe Z4.3 (Jugendschützer) erhalten werden. Das Nutzungsziel ist somit die Analyse der wahrnehmbaren Bestandteile des Spiels zur Prüfung von jugendschutzrelevanten Darstellungen. Da das Programm vollständig geprüft werden muss, haben E1 und E3 höchste Priorität. Abweichungen in der Geschwindigkeit sind jedoch akzeptabel, um eine zügige Prüfung (z. B. durch Vorspulen) zu ermöglichen.

	E1 Korrektur Ablauf	E2 Geschwindigkeit	E3 Look and Feel	
N2.1 Analyse wahrnehmbarer Bestandteile	korrekt	schneller	vollständig	Z4.3 Jugendschützer

Anhang B: Glossar

Vorbemerkung: Die Definitionen lehnen sich wenn möglich an die Definitionen in DIN 31644 und DIN 31645 an. Sie konzentrieren sich auf den Anwendungsfall der digitalen Langzeitarchivierung.

Authentizität	Bedeutet im Zusammenhang der digitalen Langzeitarchivierung und bezogen auf Repräsentationen, dass die zu archivierende Information seit dem Beginn des Übernahmeverfahrens in das Langzeitarchiv nicht verändert wurde, auch wenn neue Repräsentationen erstellt wurden.
Dateiformat	Definition von Struktur und Bedeutung der Daten einer Datei.
Daten	Digitale Repräsentation von Information in einer formalisierten Art, die die Interpretation, Verarbeitung bzw. den Austausch erlaubt.
Emulation	Strategie zur Erhaltung der Langzeitverfügbarkeit von Repräsentationen. Die Strategie sieht vor, dass die Systemvoraussetzungen, die zur Nutzung älterer Repräsentationen notwendig sind, durch spezialisierte Software auf aktuellen marktgängigen Systemen nachgebildet (emuliert) werden können. Die Repräsentationen selbst werden dabei möglichst unverändert erhalten.
Erfüllungsgrad	Ausmaß, in dem eine signifikante Eigenschaft erreicht wird
Erhaltungsgruppe	Gruppe von Informationsobjekten mit denselben signifikanten Eigenschaften, die durch dieselben Prozesse erhalten werden kann.
Information	Jeder austauschbare Typ von Wissen; der Begriff steht für die inhaltliche Sicht auf Werke geistiger Schöpfung, Ergebnisse der Forschung und Entwicklung, Dokumentationen des politischen, sozialen und wirtschaftlichen Handelns.
Informationstyp	Gruppe von Archivalien mit weitgehend gleichen Eigenschaften.
Informationsobjekt	Eine logisch abgegrenzte Informationseinheit
Migration	Das Erstellen einer neuen Repräsentation in einem neuen Dateiformat unter Zuhilfenahme eines Konvertierungsprogramms.
Nutzungsziel	Beschreibt die funktionale Möglichkeit, wie ein Archivale benutzt werden kann.
Performance	Für einen Menschen wahrnehmbare Ausgabe von Informationen aufgrund des Zusammenspiels von Daten,

	Hardware und Software.
Repräsentation	Logisch abgegrenzte Einheit digitaler Daten in einem informationstechnischen System, die ein Informationsobjekt digital vollständig abbildet.
Signifikante Eigenschaften	Diejenigen Eigenschaften des zu übernehmenden Informationsobjekts, die durch den gesamten Archivierungsprozess hindurch erhalten werden sollen.
Vorgesehene Zielgruppe	Identifizierbare Gruppe der angenommenen Benutzer eines Archivs mit bestimmten und bestimmbaren Interessen und Voraussetzungen.

Anhang C: Literaturverzeichnis

Addis, Matthew ; Wright, Richard: Audiovisual preservation strategies, data models and value Chains. – Southampton, 2010

https://prestoprimews.ina.fr/public/deliverables/PP_WP2_D2.1.1_preservationstrategies_R0_v1.00.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

AKEA [Arbeitskreis Elektronische Archivierung]: Was sollen wir erhalten? : Anmerkungen zu den Eigenschaften digitaler Objekte. – (Ohne Ort), 2008

<http://www.wirtschaftsarchive.de/vdw/arbeitskreise/fachliche-arbeitskreise/elektronische-archivierung/EigenschaftendigitalerObjekte.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Ball, Alexander ; Ding, Lian ; Patel, Manjula: Towards a curation and preservation architecture for CAD engineering models. – Bath, 2008

http://www.bl.uk/ipres2008/presentations_day1/17_Ball.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Becker, Christoph: Trustworthy Preservation Planning (nestor edition 4). – (ohne Ort), 2011

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2011061603> (abgerufen: 26.09.2011)

Becker, Christoph ; Heydegger, Volker ; Rauber, Andreas ; Schnasse, Jan ; Thaller, Manfred: Generic XML language for characterising objects to support digital preservation. – Vienna, (Ohne Datum)

http://www.ifs.tuwien.ac.at/~becker/pubs/becker_sac08.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Becker, Christoph ; Kulovits, Hannes ; Guttenbrunner, Mark ; Strodl, Stephan ; Rauber, Andreas ; Hofman, Hans: Systematic planning for digital preservation : evaluating potential strategies and building preservation plans. – In: International journal on digital libraries. – (Ohne Ort), 2009

http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_180752.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Beinert, Tobias ; Brantl, Markus ; Kugler, Anna ; Kulovits, Hannes ; Rauber, Andreas ; Schoger, Astrid: From TIFF to JPEG 2000? : preservation planning at the Bavarian state library

Using a collection of digitized 16th century printings. – In: D-Lib magazine. – 15.2009
<http://www.dlib.org/dlib/november09/kulovits/11kulovits.html> (abgerufen: 26.09.2011)

Brown, Geoffrey ; Woods, Kam: Migration performance for legacy data acces. – In:
International journal of digital curation. – 3.2008, 2, S. 74- 88
<http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/view/88/106> (abgerufen: 26.09.2011)

CCSDS [Consultative Committee for Space Data Systems]: Open Archival Information System
(OAIS). – (Ohne Ort), 2002
<http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf> (abgerufen: 26.09.2011), deutsche
Version: nestor-Arbeitsgruppe OAIS-Übersetzung/Terminologie (Hrsg): Referenzmodell für
ein Offenes Archiv-Informationen-System – Deutsche Übersetzung (nestor-Materialien 16). –
Frankfurt am Main, 2012
<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-2012051101> (abgerufen:
08.08.2012)

CCSDS [Consultative Committee for Space Data Systems]: Producer-Archive Interface
Methodology Abstract Standard, Magenta book. – (Ohne Ort), 2004
<http://public.ccsds.org/publications/archive/651x0m1.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Chanod, Jean-Pierre ; Chidlovskii, Boris ; Dejean, Herve ; Fambon, Olivier ; Fuselier, Jerome ;
Jacquin, Thierry ; Meunier, Jean-Luc: From legacy documents to XML : a conversion
framework. – (Ohne Ort), 2005
[http://www.springerlink.com/content/5xnqptg4hrdqmy3g/?p=92854330c8c0411b8e5772de
b4c9ef5&π=8](http://www.springerlink.com/content/5xnqptg4hrdqmy3g/?p=92854330c8c0411b8e5772deb4c9ef5&π=8) (abgerufen: 26.09.2011)

Dappert, Angela: Deal with conflict, capture the relationship: the case of digital object
properties. – Boston Spa, 2009
<http://www.ifs.tuwien.ac.at/dp/ipres2010/papers/dappert-05.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Dappert, Angela: Report on policy and strategy models for libraries, archives and data
centres. – (Ohne Ort), 2009

http://www.planets-project.eu/docs/reports/Planets_PP2_D3_ReportOnPolicyAndStrategyModelsM36_Ext.pdf
(abgerufen: 26.09.2011)

Dappert, Angela ; Farquhar, Adam: Modelling organizational preservation goals to guide digital preservation. – In: The international journal of digital curation. – 2.2009, 4, S. 119-134
<http://www.ijdc.net/index.php/ijdc/article/viewFile/123/126> (abgerufen: 26.09.2011)

Dappert, Angela ; Farquhar, Adam: Significance is in the eye of the stakeholder. – Wetherby, 2009
http://www.planets-project.eu/docs/papers/Dappert_Significant_Characteristics_ECDL2009.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Durand, David ; Liu, Alan ; Montfort, Nick: Born again bits : a framework for migrating electronic literature. – (Ohne Ort), 2005
<http://eliterature.org/pad/bab.html> (abgerufen: 26.09.2011)

Ernst, Albrecht ; Keitel, Christian ; Koch, Elke ; Rehm, Clemens ; Treffeisen, Jürgen : Überlieferungsbildung bei personenbezogenen Unterlagen. – In: Archivar. – 61.2008, S. 275-278, auch <http://www.archive.nrw.de/archivar/>

Giaretta, David ; Matthews, Brian ; Bicarregui, Juan ; Lambert, Simon ; Guercio, Mariella ; Michetti, Giovanni ; Sawyer, Donald: Significant properties, authenticity, provenance, representation information and OAIS (Proceedings of the 6th international conference on preservation of digital objects - iPres 2009). – San Francisco, 2009, S. 67-73
http://www.interpares.org/display_file.cfm?doc=ip3_italy_dissemination_cpr_guercio_ipres-2009.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Gladney, Henry: Audio archiving for 100 years & longer: once we decide what to save, how should we do it?. – In: Journal of the audio engineering society. – 49.2001, 7/8
http://www.aes.org/journal/suppmat/gladney_2001_7.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Granger, Stewart: Emulation as a digital preservation strategy. – In: *D-Lib magazine*. – 6.2000, 10

<http://www.dlib.org/dlib/october00/granger/10granger.html> (abgerufen: 26.09.2011)

Hedstrom, Margaret ; Lee, Christopher: Significant properties of digital objects: definitions, applications, implications. – In: Proceedings of the DLMForum, Barcelona, 2002, S. 218-227

http://www.ils.unc.edu/caltee/sigprops_dlm2002.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Hedstrom, Margaret ; Lampe, Clifford: Emulation vs. migration: do users care? – In: RLG DigiNews. – 15.2001, 6

<http://worldcat.org/arcviewer/1/OCC/2007/08/08/0000070513/viewer/file1628.html#feature1> (abgerufen: 26.09.2011)

Helwig, Petra ; Roberts, Bill ; Nimmo, Emily: The Nationaal Archief of the Netherlands and the use of emulation. – (Ohne Ort u. Jahr)

http://www.planets-project.eu/docs/casestudies/PlanetsCasestudy_NationalArchiefandemulation.pdf

(abgerufen: 26.09.2011)

Heslop, Helen ; Davis, Simon ; Wilson, Andrew: An approach to the preservation of digital records. – Canberra, 2002

http://www.naa.gov.au/images/an-approach-green-paper_tcm2-888.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Hitchcock, Steve ; Tarrant, David ; Carr, Les; Kulovits, Hannes ; Rauber, Andreas: Connecting preservation planning and PLATO with digital repository interfaces. – (Ohne Ort), 2010

http://eprints.ecs.soton.ac.uk/21289/1/ipres2010_submitted.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Huth, Karsten: Probleme und Lösungsansätze zur Archivierung von Computerprogrammen - am Beispiel der Software des ATARI VCS 2600 und des C64. – Berlin, 2004 (Magisterarbeit)

Jenkins, Clare: Cedars Guide to: Digital preservation strategies. – (Ohne Ort), 2005
<http://www.imaginar.org/dppd/DPPD/146%20pp%20Digital%20Preservation%20Strategies.pdf>

Keitel, Christian: Benutzerinteressen annehmen und signifikante Eigenschaften festlegen: einige neue Aufgaben für Archivare. – In: Archive im digitalen Zeitalter. Überlieferung - Erschließung - Präsentation ; 79. Deutscher Archivtag 2009 in Regensburg (Tagungsdokumentation zum Deutschen Archivtag; 14). – Fulda, S. 29- 42 (Selbstverlag des VDA, 2010)

Keitel, Christian ; Lang, Rolf: Ingest von Fachverfahren im Landesarchiv Baden-Württemberg: Anmerkungen zu Authentizität, Prozessen und Softwareentwicklung. – In: Entwicklungen in den Bereichen Records Management / Vorarchiv - Übernahme – Langzeitarchivierung: Dreizehnte Tagung des Arbeitskreises „Archivierung von Unterlagen aus digitalen Systemen“ vom 27./28. April 2009 ausgerichtet vom Staatsarchiv St. Gallen (Veröffentlichungen des Staatsarchivs St. Gallen). – St. Gallen, 2009, S. 35-45

Knight, Gareth: InSPECT Framework Report. – (Ohne Ort), 2009
<http://www.significantproperties.org.uk/inspect-framework.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Kol, Nada ; Oltmans, Erik: Comparison between migration and emulation in terms of costs. – In: RLG DigiNews. – 9.2005, 9
http://worldcat.org/arcviewer/1/OCC/2007/08/08/0000070519/viewer/file959.html#article_0 (abgerufen: 26.09.2011)

Koninklijke Bibliotheek & Rand Europe: Emulation testbed for digital preservation. – (Ohne Ort), 2008
http://www.kb.nl/dnp/e-depot/documenten/Rand_report_e-depot.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

KOST [Koordinationsstelle für die dauerhafte Archivierung elektronischer Unterlagen]: Katalog archivischer Dateiformate. – (Ohne Ort u. Jahr)

<http://www.kost-ceco.ch/wiki/whelp/KaD/> (abgerufen: 26.09.2011)

Kulovits, Hannes ; Becker, Christoph ; Kraxner, Michael; Motlik, Florian ; Stadler, Kevin ; Rauber, Andreas: Plato: a service oriented decision support system for preservation planning (Joint Conference on Digital Libraries vom 16. bis 20. Juni 2008). – Pittsburgh, 2008
http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_172733.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

Long, Andrew Stawowczyk, Long-term preservation of web archives: experimenting with emulation and migration methodologies (IIPC project to evaluate emulation and migration as Long-term preservation solutions for web archives). – (Ohne Ort), 2009
http://www.netpreserve.org/publications/NLA_2009_IIPC_Report.pdf (abgerufen: 26.09.2011)

McKinney, Peter: Preservation planning: a comparison between two implementations. – Wellington, 2010
<http://www.ifs.tuwien.ac.at/dp/ipres2010/papers/mckinney-74.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

nestor-Arbeitsgruppe Standards für Metadaten, Transfer von Objekten in digitale Langzeitarchive und Objektzugriff (Hrsg.): Wege ins Archiv : ein Leitfaden für die Informationsübernahme in das digitale Langzeitarchiv (nestor-Materialien 10). – Frankfurt am Main, 2008
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2008103009> (abgerufen: 26.09.2011)

nestor-Arbeitsgruppe Vertrauenswürdige Archive – Zertifizierung (Hrsg.): Kriterienkatalog vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive (nestor-Materialien 8, Version 2). – Frankfurt am Main, 2008
<http://edoc.hu-berlin.de/series/nestor-materialien/2006-8/PDF/8.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Neuroth, Heike ; Oßwald, Achim ; Scheffel, Renate ; Strathmann, Stefan ; Jehn, Mathias: nestor Handbuch: eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung. – Göttingen, 2009

<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-2010071949> (abgerufen: 26.09.2011)

Ockerbloom, John Mark: Archiving and preserving PDF files. – In: RLG DigiNews. – 15.2001, 5
<http://worldcat.org/arcviewer/1/OCC/2007/08/08/0000070513/viewer/file558.html#feature2> (abgerufen: 26.09.2011)

Oltmans, Erik ; Nanda Kol: A comparison between migration and emulation in terms of costs. – RLG DigiNews. – 9.2005, 2
http://www.rlg.org/en/page.php?Page_ID=20571 (abgerufen: 26.09.2011)

Premis [Preservation Metadata: Implementation Strategies]: Version 2.1. – (Ohne Ort), 2011
<http://www.loc.gov/standards/premis/version-2-1-announcement.html> (abgerufen: 26.09.2011)

Rathje, Ulf: Technisches Konzept für die Datenarchivierung im Bundesarchiv. – In: Der Archivar. – 55.2002, 2, S. 117-120
<http://www.bundesarchiv.de/imperia/md/content/abteilungen/abtb/1.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Reuben, Elizabeth: Migrating records from proprietary software to RTF, HTML and XM. – In: Computers in Libraries, 23.2003, 6, S. 30-33
<http://www.infotoday.com/cilmag/jun03/reuben.shtml> (abgerufen: 26.09.2011)

Richter, Wolfgang: Standards für Archivformate : Archivische Anforderungen an Dateiformate vor dem Hintergrund der Migrationsstrategie. – In: Archiv und Wirtschaft 37.2004, 3, S. 124-130

Rothenberg, Jeff: Avoiding technological quicksand: finding a viable technical foundation for digital preservation. – Washington DC, 1999
<http://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/contents.html> (abgerufen: 26.09.2011)

Rothenberg, Jeff: Ensuring the longevity of digital information. – (Ohne Ort), 1995

<http://www.clir.org/pubs/archives/ensuring.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Rothenberg, Jeff: An experiment in using emulation to preserve digital publication. – Den Haag,

2000 <http://www.studioautomata.com/itp/indestudy/emulationpreservationreport.pdf>

(abgerufen: 26.09.2011)

Russell, Kelly: Digital preservation and the Cedars project experience. – (Ohne Ort), 2009

<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13614530009516805> (abgerufen:

26.09.2011)

Siermann, Barbara ; Wheatley, Paul: Evaluation of Preservation Planning within OAIS, based on the Planets Functional Model; (Ohne Ort), 2010 [http://www.planets-](http://www.planets-project.eu/docs/reports/Planets_PP7-D6_EvaluationOfPPWithinOAIS.pdf)

[project.eu/docs/reports/Planets_PP7-D6_EvaluationOfPPWithinOAIS.pdf](http://www.planets-project.eu/docs/reports/Planets_PP7-D6_EvaluationOfPPWithinOAIS.pdf) (abgerufen:

14.10.2011)

Strodl, Stephan ; Becker, Christoph ; Neumayer, Robert ; Rauber, Andreas: How to choose a digital preservation strategy: evaluating a preservation planning procedure. – Wien, 2007

<http://www.ifs.tuwien.ac.at/~strodl/paper/FP060-strodl.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Todd, Malcolm: Technology watch report: file formats for preservation (DPC Technology watch series report 09-02). – (Ohne Ort), 2009

http://www.dpconline.org/component/docman/doc_download/375-file-formats-for-preservation (abgerufen: 26.09.2011)

Van Diessen, Raymond J. ; Rijnsoever, Ben J. van: Managing media migration in a deposit system (IBM/KB Long-term preservation study report series Nr. 5. Amsterdam: IBM Niederlande). – (Ohne Ort), 2002

<http://www-5.ibm.com/nl/dias/resource/migration.pdf> (abgerufen: 26.09.2011)

Wijk, Caroline van: KB and migration : working document. – (Ohne Ort), 2006
http://www.kb.nl/hrd/dd/dd_projecten/KB%20and%20Migration.pdf (abgerufen:
26.09.2011)

Wijk, Caroline van: KB and migration: test plan. – (Ohne Ort), 2006
http://www.kb.nl/hrd/dd/dd_projecten/KB%20and%20Migration%20Test%20Plan.pdf
(abgerufen: 26.09.2011)

Wilson, Andrew: InSPECT : Significant properties report. – (Ohne Ort), 2007
http://www.significantproperties.org.uk/wp22_significant_properties.pdf (abgerufen:
26.09.2011)